

令和 7 年度労災疾病臨床研究事業

外傷性せき髄損傷に併発した疾病等
の取扱いに関する研究

総括・分担研究報告書

令和 8 年 3 月

研究代表者

産業医科大学准教授
松嶋康之

目 次

I. 総括研究報告書

外傷性せき髄損傷に併発した疾病等の取扱いに関する研究

研究代表者 松嶋康之 1

II. 分担研究報告書

1. 外傷性せき髄損傷に併発した疾病等に関する文献調査（中間報告）

研究代表者 松嶋康之
研究分担者 佐伯 覚
研究分担者 伊藤英明
研究分担者 蜂須賀明子
研究分担者 松垣竜太郎
研究分担者 谷 直道
研究分担者 古澤一成
研究分担者 高岡 徹
研究分担者 林 哲生 10

2. 医療機関における実態調査（中間報告）

研究代表者 松嶋康之
研究分担者 蜂須賀明子
研究分担者 松垣竜太郎
研究分担者 谷 直道
研究分担者 古澤一成
研究分担者 高岡 徹
研究分担者 林 哲生 182

3. 外傷性せき髄損傷患者及び労働者を対象とする実態調査（中間報告）

研究代表者 松嶋康之
研究分担者 佐伯 覚
研究分担者 伊藤英明
研究分担者 蜂須賀明子
研究分担者 松垣竜太郎
研究分担者 谷 直道
研究分担者 古澤一成
研究分担者 高岡 徹
研究分担者 林 哲生 187

4. 事業場における実態調査（中間報告）

研究代表者	松嶋康之	
研究分担者	佐伯 寛	
研究分担者	伊藤英明	
研究分担者	松垣竜太郎	
研究分担者	谷 直道	 199

Ⅲ. 研究成果の刊行に関する一覧表	 204
-------------------	-----------

令和 7 年度労災疾病臨床研究事業

I . 総括研究報告書

外傷性せき髄損傷に併発した疾病等 の取扱いに関する研究

研究代表者

産業医科大学准教授
松嶋康之

外傷性せき髄損傷に併発した疾病等の取扱いに関する研究

研究代表者 松嶋康之（産業医科大学医学部リハビリテーション医学講座 准教授）

研究要旨：

外傷性せき髄損傷に併発した疾病の取り扱いについては、平成 5 年厚労省策定の通達において、労働災害補償の対象疾病等について一定の見解が示されている。しかし、上記通達策定から約 30 年を経過し、その間、外傷性せき髄損傷に関する医学的研究や治療技術、医療器具などの大きな進展がみられ、その医療を取り巻く環境は大きく変化しており、上記の労災補償の通達内容との齟齬が認められるようになってきた。そのため、外傷性せき髄損傷に併発した疾病について、最新の医学的知見に基づいて外傷性せき髄損傷との因果関係を確認、整理する必要がある。本研究では、外傷性せき髄損傷に併発した疾病等について、医学的な観点からその因果関係を確認整理するとともに、アフターケアを含む対応に関して適切な方法を確立する目的で、文献調査（エビデンス収集・分析）、医療機関における実態調査、患者・労働者を対象とする実態調査、事業場における実態調査、エキスパートパネル、情報公開を行う。

3 年間の研究の 1 年目として令和 7 年度は、以下の研究を行った。

1. 外傷性せき髄損傷に併発した疾病等に関する文献調査【文献調査】
2. 医療機関における実態調査【医療機関調査】
3. 外傷性せき髄損傷患者及び労働者を対象とする実態調査【患者・労働者調査】
4. 事業場における実態調査【事業場調査】

【文献調査】外傷性せき髄損傷に合併する疾患等について、医学的文献（英語、日本語）検索を行い、関連情報を収集した。一次スクリーニング、二次スクリーニングを行い、英文 244 件、和文 150 件を採択し、採択した文献に対して文献レビューを行った。平成 5 年厚労省策定の通達において、慢性期の併発疾病とされている「A.せき髄損傷と医学的な因果関係が認められるもの（褥瘡など）」の 25 種類の各疾病とそれ以外の記載が多かった疾病について文献から得られた情報を整理した。25 種類の疾病はいずれも脊髄損傷の慢性期の併発疾病として適切であると考えられた。また、その他に新たに「骨粗鬆症」、「排便障害」、「性機能障害」、「睡眠時無呼吸症候群」が、せき髄損傷と医学的な因果関係が認められることが示唆された。次年度、詳細に分析を行い、その結果からアフターケアへの新たな知見を提案する。

【医療機関調査】文献調査結果を参考に、研究班で実態調査の方法と内容について検討した。代表一括審査として大学の倫理委員会受審に向けて申請の準備を行った。次年度に大学の倫理委員会の承認を得て、郵送による実態調査を行う。

【患者・労働者調査】文献調査をもとに、研究班で具体的な調査方法を検討した。代表一括審査として大学の倫理委員会受審に向けて申請の準備を行った。車椅子クッションの除圧に関する調査を行い、クッション選択の参考となる座圧分布測定結果を得た。次年度に大学の倫理委員会の承認を得て、聞き取り調査を行う。

【事業場調査】文献調査をもとに、研究班で具体的な調査方法を検討した。代表一括審査として大学の倫理委員会受審に向けて申請の準備を行った。次年度に大学の倫理委員

会の承認を得て、郵送による実態調査を行う。

外傷性せき髄損傷に併発した疾病等について、医学的な観点からその因果関係を確認整理するとともに、アフターケアを含む対応に関して適切な方法を確認する目的で、文献調査を実施した。次年度詳細に分析を行う。また、文献調査の結果をもとに医療機関調査、患者・労働者調査、事業場調査を進め、その結果からアフターケアへの新たな知見を提案する予定である。

研究代表者

松嶋康之（産業医科大学医学部リハビリテーション医学講座 准教授）

研究分担者

佐伯 覚（産業医科大学医学部リハビリテーション医学講座 教授）

伊藤英明（産業医科大学医学部リハビリテーション医学講座 講師）

蜂須賀明子（産業医科大学医学部リハビリテーション医学講座 講師）

松垣竜太郎（産業医科大学産業生態科学研究所作業関連疾患予防学 助教）

谷 直道（産業医科大学産業生態科学研究所人間工学 講師）

古澤一成（吉備高原医療リハビリテーションセンター 病院長）

高岡 徹（横浜市総合リハビリテーションセンター センター長）

林 哲生（福島県立医科大学医学部リハビリテーション医学講座 教授）

研究協力者

杉本香苗（九州労災病院リハビリテーション科 医師）

田島浩之（産業医科大学医学部リハビリテーション医学講座 助教）

堀諒子（産業医科大学病院リハビリテーション科 助教）

尾崎文（産業医科大学医学部リハビリテーション医学講座 助教）

辻桐子（産業医科大学病院リハビリテーション科 助教）

田中亮（産業医科大学病院リハビリテーション科 助教）

村田祐一（産業医科大学病院リハビリテーション科 診療助教）

吉田歩美（産業医科大学病院リハビリテーション科 修練医）

渡邊裕史郎（産業医科大学病院リハビリテーション科 専修医）

菊池駿吾（小倉リハビリテーション病院リハビリテーション科 医師）

中田有哉（産業医科大学病院リハビリテーション科 修練医）

堀内しおり（産業医科大学病院リハビリテーション科 修練医）

寺松寛明（産業医科大学病院リハビリテーション部 療法科長）

久原聡志（産業医科大学病院リハビリテーション部 主任）

村上武史（産業医科大学病院リハビリテーション部 主任）

緒方友登（産業医科大学病院リハビリテーション部 主任）
杉本望（産業医科大学病院リハビリテーション部 主任）
山滝啓太（産業医科大学病院リハビリテーション部 理学療法士）
寒竹啓太（産業医科大学病院リハビリテーション部 理学療法士）
松尾奈名子（産業医科大学病院リハビリテーション部 理学療法士）
濱田学（産業医科大学病院リハビリテーション部 作業療法士）
辻野千尋（産業医科大学病院リハビリテーション部 作業療法士）
荒上秀平（産業医科大学病院リハビリテーション部 作業療法士）
樺島美由紀（産業医科大学若松病院リハビリテーション部 技師長）
中元洋子（産業医科大学若松病院リハビリテーション部 副技師長）
立石聡史（産業医科大学若松病院リハビリテーション部 理学療法士 療法科長）
石倉龍太（産業医科大学若松病院リハビリテーション部 理学療法士）
船津康平（産業医科大学若松病院リハビリテーション部 理学療法士）
山川青空海（産業医科大学若松病院リハビリテーション部 理学療法士）
松元章泰（産業医科大学若松病院リハビリテーション部 作業療法士）
渡邊美結（産業医科大学若松病院リハビリテーション部 作業療法士）
河合奈名子（産業医科大学若松病院リハビリテーション部 作業療法士）
難波孝礼（吉備高原医療リハビリテーションセンター 副院長）
吉川真理（横浜市総合リハビリテーションセンターリハビリテーション科 医師 課長）
倉兼明香（横浜市総合リハビリテーションセンターリハビリテーション科 医師 課長）
深澤美葉（横浜市総合リハビリテーションセンターリハビリテーション科 医師）
住田顕子（横浜市総合リハビリテーションセンターリハビリテーション科 医師）
中村詩子（横浜市総合リハビリテーションセンター地域リハビリテーション部研究開発
課 リハビリテーションエンジニア）

A. 研究の背景と目的

外傷性せき髄損傷に併発した疾病の取り扱いについては、平成5年厚労省策定の通達において、労働災害補償の対象疾病等について一定の見解が示されている。すなわち、その併発疾病がせき髄損傷と医学的な因果関係が認められる場合には労災保険の適用、せき髄損傷と医学的な因果関係が認められない場合は労災保険の適用外として、慢性期の併発疾病については「A. せき髄損傷と医学的な因果関係が認められるもの（褥瘡など25種類の疾病）」、「B. 因果関係が不明確なもの（睡眠時無呼吸などの3種類の疾病）」、「C. 因果関係が認められないもの（頑癬、白癬などの8種類の疾病）」の3つに分類され、急性期の併発疾病についても規定されている。

しかし、上記通達策定から約30年を経過し、その間、外傷性せき髄損傷に関する医学的研究や治療技術、医療器具などの大きな進展がみられ、その医療を取り巻く環境は大きく変化しており、上記の労災補償の通達内容との齟齬が認められるようになってきた。具体的には、外傷性せき髄損傷に対する再生医療（自己骨髄間葉系幹細胞移植）の医療保険適用、ロボット技術を利用したリハビリテーション治療の発展などの一方、労災被災者の高齢化及び不全損傷が増えていること、医療の機能分化による医療アクセスが不便になったこと、リハビリテーション治療期間の短縮化、また生命予後の改善に伴い従来想定していなかった新たな疾病等の合併がみられている。そのため、外傷性せき髄損傷に併発した疾病について、最新の医学的知見に基づいて外傷性せき髄損傷との因果関係を確認、整理する必要がある。

申請者は、分担研究者である佐伯とともに「中高年齢労働者の体力増進のための予防的リハビリの産業保健への応用に関する研究（労災疾病臨床研究、H27～29年度）」、「製造業における高年齢労働者の労働災害予防に関する研究（厚労科研、H30～R2年度）」、「高齢者における加齢性変化を超える身体的機能低下の特徴と非災害性腰痛との関連に関する研究（労災疾病臨

床研究、R元～2年度）」、「変形性疾患を有する高齢労働者に発症した職業性腰痛の労災補償に関する研究（同、R3～4年度）」において、加齢による中高年齢労働者の身体機能の低下や労災予防に対して、産業現場で活用可能な運動療法の技法やシステム、わが国の転倒等の労災事故の発生状況と網羅的な文献検索に基づき益と害のバランスから、現場で活用できる個別のリスク評価と推奨を指針として提案した（労働安全衛生研究14、2020）。

以上、これまでの産業現場や労災被災者を対象とした体系的な研究を通じて、産業医科大学を中心とする研究体制（労災病院、産業医等）が構築されており、今回もこの研究体制を最大限活用できる利点があり、本研究を迅速に進めることが可能である。

本研究では、外傷性せき髄損傷に併発した疾病等について、医学的な観点からその因果関係を確認整理するとともに、アフターケアを含む対応に関して適切な方法を確立する目的で、1. 文献調査（エビデンス収集・分析）、2. 医療機関における実態調査、3. 患者・労働者を対象とする実態調査、4. 事業場における実態調査、5. エキスパートパネル、6. 情報公開を行う。また、外傷性せき髄損傷者のフォローアップデータを今後活用できるよう、せき髄損傷データベースの安定的な運用につなげる体制を整備する。

B. 方法

3年間の研究の1年目として、令和7年度は以下の研究を行った。

1. 文献調査（エビデンス収集・分析）【文献調査】
2. 医療機関における実態調査【医療機関調査】
3. 患者、労働者を対象とする実態調査【患者・労働者調査】
4. 事業場における実態調査【事業場調査】

C. 結果

1. 【文献調査】

外傷性せき髄損傷に合併する疾患等について、医学的文献（英語、日本語）検索を行うとともに、関連情報を収集した。一次スクリーニング、二次スクリーニングを行い、英文 244 件、和文 150 件を採択し、採択した文献に対して文献レビューを行った。平成 5 年厚労省策定の通達において、慢性期の併発疾病とされている「A. せき髄損傷と医学的な因果関係が認められるもの（褥瘡など）」の 25 種類の各疾病とそれ以外の記載が多かった疾病について文献から得られた情報を整理した。25 種類の疾病はいずれも脊髄損傷の慢性期の併発疾病として適切であると考えられた。慢性期の併発疾病「A」に該当するものとして、従来の①～⑤に加え、新たに「②⑥骨粗鬆症」、「②⑦排便障害」、「②⑧性機能障害」、「②⑨睡眠時無呼吸症候群」が、せき髄損傷と医学的な因果関係が認められることが示唆された。

2. 【医療機関調査】

文献調査結果を参考に、研究班で実態調査の方法と内容について検討した。代表一括審査として大学の倫理委員会受審に向けて申請の準備を行った。

3. 【患者・労働者調査】

文献調査をもとに、研究班で具体的な調査方法を検討した。代表一括審査として大学の倫理委員会受審に向けて申請の準備を行った。車椅子クッションの除圧に関する調査を行い、クッション選択の参考となる座圧分布測定結果を得た。

4. 【事業場調査】

文献調査をもとに、研究班で具体的な調査方法を検討した。代表一括審査として大

学の倫理委員会受審に向けて申請の準備を行った。

D. 考察

本研究では、外傷性せき髄損傷に併発した疾病等について、医学的な観点からその因果関係を確認整理するとともに、アフターケアを含む対応に関して適切な方法を確立する目的で、本年度は【文献調査】【医療機関調査】【患者・労働者調査】【事業場調査】を実施した。

1. 【文献調査】

次年度、さらに詳細に分析を行い、その結果からアフターケアへの新たな知見を提案したい。

2. 【医療機関調査】

次年度に大学の倫理委員会の承認を得て、実態調査を行う予定である。その結果を分析し、アフターケアを含む対応に関して適切な方法を提案したい。

3. 【患者・労働者調査】

次年度に大学の倫理委員会の承認を得て、実態調査を行う予定である。その結果を分析し、アフターケアを含む対応に関して適切な方法を提案したい。

4. 【事業場調査】

次年度に大学の倫理委員会の承認を得て、実態調査を行う予定である。その結果を分析し、アフターケアを含む対応に関して適切な方法を提案したい。

E. 研究発表

学会発表

・松嶋康之、佐伯覚：医師が知っておくべき医療制度・法律について、第 62 回日本リハビリテーション医学会学術集会、京都、

2025 年 6 月.

・杉本香苗, 蜂須賀明子, 松嶋康之, 佐伯覚: 脳卒中下肢痙縮に対するボツリヌス治療の入院プログラムにおける短下肢装具の変更に関する 13 年間の調査, 第 62 回日本リハビリテーション医学会学術集会, 京都, 2025 年 6 月.

・尾崎文, 松垣竜太郎, 蜂須賀明子, 伊藤英明, 越智光宏, 松嶋康之, 佐伯覚: 高齢労働者に発症した業務中の転倒災害等の実態調査: 中間報, 第 62 回日本リハビリテーション医学会学術集会, 京都, 2025 年 6 月.

・菊池駿吾, 尾崎文, 杉本香苗, 蜂須賀明子, 松嶋康之, 佐伯覚: 外来調整と自己修正により装具を使用継続できたポリオ罹患患者の一例, 第 62 回日本リハビリテーション医学会学術集会, 京都, 2025 年 6 月.

・濱田学, 松尾奈名子, 辻野千尋, 村上武史, 伊藤英明, 佐伯覚: 当院の人工膝関節全置換術患者の自動車運転に関する調査報告 (第二報) —術前のブレーキ反応時間に関連する要因—, 第 62 回日本リハビリテーション医学会学術集会, 京都, 2025 年 6 月.

・村上武史, 濱田学, 辻野千尋, 松尾奈名子, 伊藤英明, 佐伯覚: 当院の人工膝関節全置換術患者の自動車運転に関する調査報告 (第三報) —術後 2 週のブレーキ反応時間と身体機能—, 第 62 回日本リハビリテーション医学会学術集会, 京都, 2025 年 6 月.

・寒竹啓太, 村上武史, 松尾奈名子, 蜂須賀明子, 松嶋康之, 佐伯覚: ポリオ罹患患者の日常生活における身体活動量調査の報告 (第 2 報), 第 62 回日本リハビリテーション医学会学術集会, 京都, 2025 年 6 月.

・松尾奈名子, 寒竹啓太, 村上武史, 蜂須賀明子, 松嶋康之, 佐伯覚: 車椅子を利用するポリオ罹患患者に対して腕時計型ウェアラブルデバイスの心拍数に基づく身体活動量評価の試み, 第 62 回日本リハビリテーション医学会学術集会, 京都, 2025 年 6 月.

・辻野千尋, 松尾奈名子, 濱田学, 村上武史, 伊藤英明, 佐伯覚: 当院の人工膝関節

全置換術患者の自動車運転に関する調査報告 (第一報) —術前アンケート調査より—, 第 62 回日本リハビリテーション医学会学術集会, 京都, 2025 年 6 月.

・中田有哉: ITB 療法中にポンプの薬剤漏出を来した一例, 第 58 回日本リハビリテーション医学会九州地方会, 佐賀, 2025 年 9 月.

・松嶋康之, 蜂須賀明子, 佐伯覚: 上下肢痙縮に対するボツリヌス治療, 第 12 回日本ボツリヌス治療学会学術大会, 東京, 2025 年 9 月.

・松嶋康之, 佐伯覚: 医療機関における治療と仕事の両立支援, 第 9 回日本リハビリテーション医学会秋季学術集会, 北海道, 2025 年 10 月.

・伊藤英明, 松嶋康之, 佐伯覚: 勤労者のロコモティブシンドロームと転倒との関連—事業所アンケートによる調査—, 第 9 回日本リハビリテーション医学会秋季学術集会, 北海道, 2025 年 10 月.

・尾崎文, 蜂須賀明子, 杉本香苗, 松嶋康之, 洲上昇梧, 荒井光男, 佐伯覚: 令和時代におけるポリオの装具療法〜後遺症と加齢へのアプローチ〜, 第 9 回日本リハビリテーション医学会秋季学術集会, 北海道, 2025 年 10 月.

・村田祐一, 田島浩之, 佐伯覚: 右下腿切断術後に義足を処方し自動車運転再開に至った 1 例, 第 59 回日本リハビリテーション医学会九州地方会, 大分, 2026 年 2 月.

・松嶋康之, 大蔵恭平, 橘高千陽, 蜂須賀明子, 伊藤英明, 佐伯覚: 経頭蓋直流電気刺激療法とリハビリテーション治療の併用で疲労と上肢機能が改善したポストポリオ様症候群の 1 例, 第 17 回日本ニューロリハビリテーション学会学術集会, 愛知, 2026 年 2 月.

・伊藤英明, 松嶋康之, 佐伯覚: 慢性期脳卒中後遺症に対する経頭蓋直流電気刺激の効果と血中脳由来神経栄養因子との関連について, 第 17 回日本ニューロリハビリテーション学会学術集会, 愛知, 2026 年 2 月.

論文発表

- ・ Matsugaki R, Zaitzu M, Ogami A. Frailty Transitions and Work-related Falls: A Prospective Cohort Study Among Older Workers. *J Occup Environ Med.* 2026. 68(1): e35-e39
- ・ Sakata Y, Namba T, Umemoto Y, Yoshikawa T, Furusawa K, Yamada G, Asamura S. Deep tissue injury in patients with spinal cord injury: a magnetic resonance imaging-based risk assessment study. *Spinal Cord.* 2026. 64(3): 227-232
- ・ 松垣竜太郎、尾崎文、伊藤英明、松嶋康之、佐伯覚：高年齢労働者の転倒災害における復職支援の実態。厚生の指標 2025. 72: 24-28
- ・ 久保綾奈、蜂須賀明子、尾崎文、松嶋康之、佐伯覚：脊椎脊髄疾患の診療におけるポリオ後症候群。脊椎脊髄ジャーナル 2025, 38: 704-708
- ・ Kuhara S, Matsugaki R, Itoh H, Oginosawa Y, Fushimi K, Matsuda S, Saeki S: Factors Influencing the Availability of Cardiopulmonary Exercise Testing for Patients Undergoing Cardiac Resynchronization Therapy in Japan. *Journal of Arrhythmia.* 2025. 41(5): e70198. Doi: 10.1002/joa3.70198
- ・ 久原志、伊藤英明、佐伯覚：知っておきたい・深めたい Close-up 治療と仕事の両立支援 心疾患患者における治療と仕事の両立支援と課題。理学療法ジャーナル. 2025. 59(6): 706-710
- ・ 堀諒子、加藤徳明、飯田真也、佐伯覚、蜂須賀研二：高齢者・脳障害者の自動車運転再開・停止の判断と支援—運転シミュレーターを活用した運転再開支援。臨床リハ. 2025. 34(5): 470-477
- ・ 蜂須賀明子、松嶋康之、佐伯覚：筋電図でみえる末梢神経の変性と神経再生。The Japanese Journal of Rehabilitation Medicine. 2025. 62: 481-486
- ・ Funada M, Noguchi S, Matsugaki R, Odagami K, Hino A, Tateishi S, Tsuji M, Yatera K, Matsuda S, Fujino Y. Association of workplace infection

- control and perceived organizational support on worker loneliness during the COVID-19 pandemic. *Front Public Health.* 2025. 13:1558282
- ・ Igarashi Y, Tateishi S, Harada A, Mafune K, Tsuji M, Ogami A, Nagata T, Matsugaki R, Fujino Y; CORoNaWork project. Relationship Between Socioeconomic Status and Job Accommodation for Workers with Health Problems in Japan during the COVID-19 Pandemic. *Saf Health Work.* 2025. 16(2): 180-186
 - ・ Kuroishi M, Nagata T, Matsugaki R, Hino A, Tateishi S, Tsuji M, Matsuda S, Fujino Y, Mori K; CORoNaWork Project. The Relationship Between Home-Based Telework and Work Engagement: A Prospective Cohort Study. *J Occup Environ Med.* 2025. 67(9): 711-716
 - ・ Ogata Y, Matsugaki R, Zaizen M, Muramatsu K, Matsuda S, Suga S, Saeki S. Nationwide Survey of Pulmonary Physical Rehabilitation for Neonatal Respiratory Distress Syndrome in Very-Low-Birth-Weight Infants in Japan. *J Paediatr Child Health.* 2025. 61(12): 1835-1841
 - ・ 松垣竜太郎、山川青空海、安藤肇、大神明。保健衛生業および小売業における転倒災害の発生状況-屋外での転倒災害に着目した分析-。産業衛生学雑誌. 2025. 67(6): 295-301
 - ・ Tani N, Takao Y, Noro S, Sakai K, Eguchi H, Ebara T. Development of an objective early detection model for depressive symptoms using voice emotion analysis technology: empirical prospective cohort study among call center operators. *Journal of Occupational Health* 2025. 67(1): uiaf060
 - ・ 谷直道、石井賢治、平内和樹、杜唐慧子、菅間敦、田中孝之、岩切一幸、瀬尾明彦、榎原毅。陸上貨物運送業のための腰痛一次予防対策に関するリサーチ・イシュー。人間工学 2025. 61: 232-240
 - ・ 谷直道。デジタルメンタルヘルスと音声感情解析。産業ストレス研究 2025. 32: 209-216

・古澤一成、徳弘昭博：Ⅶ健康管理（４）
身体障害者.産業医の職務 Q&A 編集委員会編.産業医の職務 Q&A.第 11 版.産業医学振興財団, 東京.p396-398, 2025.

・高岡徹：補装具費支給制度告示改正：車椅子について. 臨床リハ 2025. 34: 1226-1231

・ Hayashi T, Kobayashi H, Irie M, Sakai H, Takegawa M, Takanami R, Masuda M, Kubota K, Sato M, Kawano O, Maeda T. Factors affecting return to work after spinal cord injury in Japan: a cross-sectional study. Spinal Cord. 2025. 63(6): 279-284

・ Koga R, Kakuma T, Sakai H, Hayashi T, Kubota K, Matsumoto S, Sugyo A, Ideta R, Watanabe R, Ehara Y, Yamamoto M, Kyoya M, Ariji Y, Murai S, Ifuku R, Ogata T, Suda K, Maeda T. Interaction between injury severity and rehabilitation intervention on independence in activities of daily living in persons with spinal cord injury. Spinal Cord. 2025. 63(7): 377-384

令和 7 年度労災疾病臨床研究事業

Ⅱ. 分担研究報告書

1. 外傷性せき髄損傷に併発した疾病等に関する文献調査 (中間報告)

研究分担者

松嶋康之	産業医科大学医学部リハビリテーション医学講座
佐伯 覚	産業医科大学医学部リハビリテーション医学講座
伊藤英明	産業医科大学医学部リハビリテーション医学講座
蜂須賀明子	産業医科大学医学部リハビリテーション医学講座
松垣竜太郎	産業医科大学産業生態科学研究所作業関連疾患予防学
谷 直道	産業医科大学産業生態科学研究所人間工学
古澤一成	吉備高原医療リハビリテーションセンター
高岡 徹	横浜市総合リハビリテーションセンター
林 哲生	福島県立医科大学医学部リハビリテーション医学講座

外傷性せき髄損傷に併発した疾病等に関する文献調査（中間報告）

研究代表者 松嶋康之（産業医科大学医学部リハビリテーション医学講座 准教授）

研究分担者 佐伯 覚（産業医科大学医学部リハビリテーション医学講座 教授）

伊藤英明（産業医科大学医学部リハビリテーション医学講座 講師）

蜂須賀明子（産業医科大学医学部リハビリテーション医学講座 講師）

松垣竜太郎（産業医科大学産業生態科学研究所作業関連疾患予防学 助教）

谷 直道（産業医科大学産業生態科学研究所人間工学 講師）

古澤一成（吉備高原医療リハビリテーションセンター 病院長）

高岡 徹（横浜市総合リハビリテーションセンター センター長）

林 哲生（福島県立医科大学医学部リハビリテーション医学講座 教授）

研究要旨：

【目的】労働災害補償の対象となっている外傷性せき髄損傷に併発した疾病等について、医学的な観点からその因果関係を確認整理する。

【方法】外傷性せき髄損傷に合併する疾患等について、医学的文献（英語、日本語）検索を行うとともに、関連情報を収集する。収集後は、採択すべき論文・エビデンスかどうかをチェックし、器官毎、発症後経過（急性期、回復期、慢性期）毎に取りまとめ、因果関係について疫学的観点に基づいて整理する。

【結果】一次スクリーニング、二次スクリーニングを行い、英文 244 件、和文 150 件を採択し、採択した文献に対して文献レビューを行った。平成 5 年厚労省策定の通達において、慢性期の併発疾病とされている「A.せき髄損傷と医学的な因果関係が認められるもの（褥瘡など）」の 25 種類の各疾病とそれ以外の記載が多かった疾病について文献から得られた情報を整理した。

【考察】25 種類の疾病はいずれも脊髄損傷の慢性期の併発疾病として適切であると考えられた。また、その他に新たに「骨粗鬆症」、「排便障害」、「性機能障害」、「睡眠時無呼吸症候群」が、せき髄損傷と医学的な因果関係が認められることが示唆された。次年度、さらに詳細に分析を行い、その結果からアフターケアへの新たな知見を提案する。

研究協力者

杉本香苗（九州労災病院リハビリテーション科 医師）

田島浩之（産業医科大学医学部リハビリテーション医学講座 助教）

堀諒子（産業医科大学病院リハビリテーション科 助教）

尾崎文（産業医科大学医学部リハビリテーション医学講座 助教）

辻桐子（産業医科大学病院リハビリテーション科 助教）

田中亮（産業医科大学病院リハビリテーション科 助教）

村田祐一（産業医科大学病院リハビリテーション科 診療助教）

吉田歩美（産業医科大学病院リハビリテーション科 修練医）
渡邊裕史郎（産業医科大学病院リハビリテーション科 専修医）
菊池駿吾（小倉リハビリテーション病院リハビリテーション科 医師）
中田有哉（産業医科大学病院リハビリテーション科 修練医）
堀内しおり（産業医科大学病院リハビリテーション科 修練医）
寺松寛明（産業医科大学病院リハビリテーション部 療法科長）
久原聡志（産業医科大学病院リハビリテーション部 主任）
村上武史（産業医科大学病院リハビリテーション部 主任）
緒方友登（産業医科大学病院リハビリテーション部 主任）
杉本望（産業医科大学病院リハビリテーション部 主任）
山滝啓太（産業医科大学病院リハビリテーション部 理学療法士）
寒竹啓太（産業医科大学病院リハビリテーション部 理学療法士）
松尾奈名子（産業医科大学病院リハビリテーション部 理学療法士）
濱田学（産業医科大学病院リハビリテーション部 作業療法士）
辻野千尋（産業医科大学病院リハビリテーション部 作業療法士）
荒上秀平（産業医科大学病院リハビリテーション部 作業療法士）
樺島美由紀（産業医科大学若松病院リハビリテーション部 技師長）
中元洋子（産業医科大学若松病院リハビリテーション部 副技師長）
立石聡史（産業医科大学若松病院リハビリテーション部 理学療法士 療法科長）
石倉龍太（産業医科大学若松病院リハビリテーション部 理学療法士）
船津康平（産業医科大学若松病院リハビリテーション部 理学療法士）
山川青空海（産業医科大学若松病院リハビリテーション部 理学療法士）
松元章泰（産業医科大学若松病院リハビリテーション部 作業療法士）
渡邊美結（産業医科大学若松病院リハビリテーション部 作業療法士）
河合奈名子（産業医科大学若松病院リハビリテーション部 作業療法士）
難波孝礼（吉備高原医療リハビリテーションセンター 副院長）
吉川真理（横浜市総合リハビリテーションセンターリハビリテーション科 医師 課長）
倉兼明香（横浜市総合リハビリテーションセンターリハビリテーション科 医師 課長）
深澤美葉（横浜市総合リハビリテーションセンターリハビリテーション科 医師）
住田顕子（横浜市総合リハビリテーションセンターリハビリテーション科 医師）
中村詩子（横浜市総合リハビリテーションセンター地域リハビリテーション部研究開発
課 リハビリテーションエンジニア）

A. 研究の背景と目的

外傷性せき髄損傷に併発した疾病の取り扱いについては、平成5年厚労省策定の通達において、労働災害補償の対象疾病等について一定の見解が示されている。すなわち、その併発疾病がせき髄損傷と医学的な因果関係が認められる場合には労災保険の適用、せき髄損傷と医学的な因果関係が認められない場合は労災保険の適用外として、慢性期の併発疾病については「A.せき髄損傷と医学的な因果関係が認められるもの（褥瘡など25種類の疾病）」、「B.因果関係が不明確なもの（睡眠時無呼吸などの3種類の疾病）」、「C.因果関係が認められないもの（頑癬、白癬などの8種類の疾病）」の3つに分類され、急性期の併発疾病についても規定されている。

しかし、上記通達策定から約30年を経過し、その間、外傷性せき髄損傷に関する医学的研究や治療技術、医療器具などの大きな進展がみられ、その医療を取り巻く環境は大きく変化しており、上記の労災補償の通達内容との齟齬が認められるようになってきた。具体的には、外傷性せき髄損傷に対する再生医療（自己骨髄間葉系幹細胞移植）の医療保険適用、ロボット技術を利用したリハビリテーション治療の発展などの一方、労災被災者の高齢化及び不全損傷が増えていること、医療の機能分化による医療アクセスが不便になったこと、リハビリテーション治療期間の短縮化、また生命予後

の改善に伴い従来想定していなかった新たな疾病等の合併がみられている。そのため、外傷性せき髄損傷に併発した疾病について、最新の医学的知見に基づいて外傷性せき髄損傷との因果関係を確認、整理する必要がある。

申請者は、分担研究者である佐伯とともに「中高年齢労働者の体力増進のための予防的リハビリの産業保健への応用に関する研究（労災疾病臨床研究、H27～29年度）」、「製造業における高齢労働者の労働災害予防に関する研究（厚労科研、H30～R2年度）」、「高齢者における加齢性変化を超える身体的機能低下の特徴と非災害性腰痛との関連に関する研究（労災疾病臨床研究、R元～2年度）」、「変形性疾患を有する高齢労働者に発症した職業性腰痛の労災補償に関する研究（同、R3～4年度）」において、加齢による中高年齢労働者の身体機能の低下や労災予防に対して、産業現場で活用可能な運動療法の技法やシステム、わが国の転倒等の労災事故の発生状況と網羅的な文献検索に基づき益と害のバランスから、現場で活用できる個別のリスク評価と推奨を指針として提案した（労働安全衛生研究14、2020）。

以上、これまでの産業現場や労災被災者を対象とした体系的な研究を通じて、産業医科大学を中心とする研究体制（労災病院、産業医等）が構築されており、今回もこの研究体制を最大限活用できる利点があり、本研究を迅速に進めることが可能である。

本分担研究では、外傷性せき髄損傷

に併発した疾病等について、医学的な観点からその因果関係を確認整理するとともに、アフターケアを含む対応に関して適切な方法を確認する目的で、文献調査(エビデンス収集・分析)を行う。

B. 方法

外傷性せき髄損傷に合併する疾患等について、医学的文献(英語、日本語)検索を行うとともに、関連情報を収集する。収集後は、採択すべき論文・エビデンスかどうかをチェックし、器官毎、発症後経過(急性期、回復期、慢性期)毎に取りまとめ、因果関係について疫学的観点に基づいて整理する。具体的な文献検索の手順は別紙資料 1 に示す。

C. 結果

外傷性せき髄損傷に合併する疾患等について、令和 7 年 4 月～5 月に一次スクリーニングを行った。文献検索の対象期間は、1990 年～2025 年(35 年間)である。和文は、医中誌 web で検索し、#1 脊髄損傷 28,750 件、#2.合併症 1,837,225 件、#3.慢性期 20,491 件の文献を認め、#1 and #2 and #3 を満たす文献が 201 件あり、そのうち不適切と思われた 7 件を除き 194 件を二次スクリーニングに回した。英文は、PubMed で検索し、1. spinal cord injur* 86,552 件、2. secondary complication* 267,834 件、3. (spinal

cord injur*) and (secondary complication*) 2,623 件あり、このうち、Meta-analysis、Review、Systematic review は 494 件認め、そのうち不適切と思われた 98 件を除外し、396 件を二次スクリーニングに回した。

令和 7 年 5 月～7 月に研究分担者、研究協力者と分担して二次スクリーニングを行った。一次スクリーニングで選択された文献の要旨を収集し、その内容が適切か否かを判断した。和文は 201 件のうち、51 件が不適切で除外され、150 件を文献レビューに回した。英文は 396 件のうち 152 件が不適切で除外され、244 件を文献レビューに回した。二次スクリーニングで選択された文献の本文を収集した。

別紙資料 2 に調査文献リストを別紙資料 3 に文献調査結果を記載する。

令和 7 年 8 月～12 月に研究分担者、研究協力者と分担して、二次スクリーニングで選択された文献に対して文献レビューを行った。平成 5 年厚労省策定の通達において、慢性期の併発疾病とされている「A.せき髄損傷と医学的な因果関係が認められるもの(褥瘡など 25 種類の疾病)」の 25 種類の各疾病とそれ以外の疾病について、それぞれ知見を収集した。文献レビューの結果、25 種類の疾病のうち「①褥瘡」の記述は 83 件、「②皮膚がん(褥瘡がん)」の記述は 3 件、「③起立性低血圧」の記述は 28 件、「④運動障害域の神経病性関節症」の記述は 8 件、「⑤運動障害域の痙縮亢進」の記述は 59 件、

「⑥麻痺域疼痛(感覚脱失性疼痛)」の記述は 51 件、「⑦自律神経過反射」の記述は 68 件、「⑧体温調節障害」の記述は 11 件、「⑨肩手症候群」の記述は 2 件、「⑩関節周囲異所性骨化(麻痺域)」の記述は 15 件、「⑪関節拘縮(麻痺域)」の記述は 15 件、「⑫せき柱の変形」の記述は 11 件、「⑬外傷後脊髄空洞症」の記述は 10 件、「⑭人工呼吸中の期間内チューブによる気管粘膜の潰瘍又は声門、気管狭窄」の記述は 4 件、「⑮肺感染症(含肺炎)」の記述は 52 件、「⑯無気肺」の記述は 27 件、「⑰尿路、性器感染症(膀胱炎、尿道炎、尿管炎、前立腺炎、副睾丸炎)」の記述は 75 件、「⑱尿路結石症」の記述は 22 件、「⑲腎盂腎炎、菌血症」の記述は 14 件、「⑳膿腎症」の記述は 3 件、「㉑水腎症、水尿管症」の記述は 13 件、「㉒腎不全」の記述は 19 件、「㉓膀胱がん」の記述は 10 件、「㉔感染症(骨髄炎、化膿性関節炎、敗血症)」の記述は 27 件、「㉕血栓症静脈炎」の記述は 25 件で認めた。25 種類以外の疾病では、骨粗鬆症、骨折、排便障害、性機能障害、睡眠時無呼吸症候群、うつ病、心血管疾患が併発疾病として記述が多かった。

令和 8 年 2 月～3 月に研究分担者、研究協力者と分担して、選択された文献をもとに各疾患の文献サマリーを作成した。「A.せき髄損傷と医学的な因果関係が認められるもの(褥瘡など 25 種類の疾病)」以外のその他の疾病として、記述が多かった「骨粗鬆症(骨折含む)」、「排便障害」、「性機能障害」、

「睡眠時無呼吸症候群」、「うつ・精神疾患」、「心血管疾患」についても文献サマリーを作成した。

以下に各疾病の文献サマリーの結果を述べる。別紙資料 4 に各疾病の文献サマリーを記載する。

①褥瘡

脊髄損傷(Spinal Cord Injury:SCI)患者における褥瘡は、尿路感染症と並び、急性期から慢性期、そして生涯にわたり発生リスクが高い最も代表的な二次合併症である。その発生率は非常に高く、急性期リハビリテーション治療中に 10.2%～38%の患者が経験し(Kwon BK, et al. J Am Acad Orthop Surg 27: e945-e953, 2019)、生涯を通じた有病率は 85%～95%に達すると推定される(Kumar S, et al. Antioxidants (Basel) 10: 1013, 2021; Parent S, et al. J Neurotrauma 28: 1363-1370, 2011; Vachova P, et al. Disabil Rehabil 46: 5158-5168, 2024)。褥瘡は単なる皮膚損傷にとどまらず、入院の長期化や高額な治療費(Stage IV では 1 件あたり平均 £14,108 との推計も)(Parent S, et al. J Neurotrauma, 28: 1363-1370, 2011)を招くだけでなく、敗血症や腎不全といった致死的な感染症を併発し、死亡率を予測する強力な因子となることが報告されている(今井 香織, 他. 日本公衆衛生学会総会抄録集 56: 647, 1997; 川瀬 真史, 他. 北海道理学療法 11: 56-58, 1994; Hachem LD, et al. J Spinal Cord Med 40: 665-675,

2017; Quinones C, et al. J Clin Med 13: 5719, 2024; Harkey HL 3rd, et al. Anat Rec B New Anat 271: 41-48, 2003)。また、長期的には皮膚がん発生のリスクを高める可能性も示唆されている(今井 香織, 他. 日本公衆衛生学会総会抄録集 56: 647, 1997)。

発生の背景には、麻痺による知覚消失や血流調節機構の変化があり(Hambly PR, et al. Anaesthesia 53: 273-289, 1998)、特に車椅子生活者では仙骨部や坐骨部に圧が集中しやすいため、ADL が高く活動的な患者であっても常に発症リスクにさらされている(益田 宗彰, 他. 脊椎脊髄ジャーナル 33: 945-952, 2020; 陶山 哲夫. 臨床リハ 3: 845-850, 1994; 高橋 省二, 他. 西日本泌尿器科 52: 1423-1427, 1990)。

褥瘡は、持続的な圧力、せん断力、摩擦によって組織の血流が阻害され、組織が崩壊することで生じる(Bürgi U, et al. Schweiz Med Wochenschr 130: 811-815, 2000; Aravabhumi S, et al. Clin Podiatr Med Surg 6: 707-743, 1989)。好発部位は、坐骨(31%)、大転子(26%)、仙骨(18%)が一般的であり(益田 宗彰, 他. 脊椎脊髄ジャーナル 33: 945-952, 2020; 陶山 哲夫. 臨床リハ 3: 845-850, 1994; Ahuja CS, et al. Nat Rev Dis Primers 3: 17018, 2017; Hachem LD, et al. J Spinal Cord Med 40: 665-675, 2017; Sezer N, et al. World J Orthop 6: 24-33, 2015)、その発生には、不動、感覚消失、筋萎縮、完全麻痺といった身体的特性に加

え、栄養不良、貧血、低蛋白血症、高齢、うつ病、喫煙などの多因子が複雑に関与している(Sezer N, et al. World J Orthop 6: 24-33, 2015; Chiodo AE, et al. Arch Phys Med Rehabil 88: S76-83, 2007; Wanner MB, et al. Paraplegia 25: 482-490, 1987; Buckley DA, et al. Nurs Clin North Am 34: 661-687, 1999)。また、妊娠中の解剖学的変化や、異所性骨化による姿勢不良、自律神経過反射を引き起こす刺激も、褥瘡形成の重要なリスク因子となる(山田 章宏, 他. 日本臨床麻酔学会誌 39: 653-656, 2019; Krassioukov A, et al. Top Spinal Cord Inj Rehabil 26: 123-127, 2020; Phillips AA, et al. J Neurotrauma 32: 1927-1942 2015; Goldstein B. Phys Med Rehabil Clin N Am 11: 91-108, viii-ix. 2000; Burns AS, et al. Phys Med Rehabil Clin N Am 12: 183-199, 2001)。

初期病変として多い深部組織損傷(DTI: deep tissue injury)は視診・触診では捉えにくいことが課題であるが、近年は B モードエコーや単純MRI を用いた早期発見が有用とされている(田中 聖慈, 他. Jpn J Rehabil Med 59: S485, 2022; 神埜 奈美, 他. Jpn J Rehabil Med 51: S454, 2014; 神埜 奈美, 他. MB Med Reha 115: 9-15, 2010)。また、3D 面積・体積評価(MAVIS-II)や非接触型測定(VeV MD)、CXCL10 を用いたバイオマーカーによるリスク特定など、診断技術の進歩も進んでいる(Qiao X, et al. Int

J Med Sci 19: 2058-2070, 2022; Ho CH, et al. Phys Med Rehabil Clin N Am 18: 235-253, 2007)。

褥瘡は SCI における最も重要な二次障害の一つであり、早期発見・除圧・体圧管理・栄養管理・セルフケア教育・多職種連携を柱として、損傷直後からの包括的マネジメントが不可欠である。褥瘡は「治療より予防」が重要であり、適切な管理により再発や重症化を防ぐことが可能である。具体的には、2 時間ごとの定期的な体位変換や座位時の圧抜き (Hachem LD, et al. J Spinal Cord Med 40: 665-675, 2017; Fries JM. Crit Care Nurs Q 28: 179-187, 2005; Burns AS, et al. Phys Med Rehabil Clin N Am 12: 183-199, 2001)、体圧計を用いた個別調整や指導、エアマットレスやクッションの活用といった物理的対策に加え、タンパク質やビタミン等の補給を重視した栄養管理が不可欠である (永田 智子, 他. MB Med Reha 143: 55-60, 2012; Sweis R, et al. Curr Neurol Neurosci Rep 17:8, 2017; Kwon WK, et al. Korean J Neurotrauma 20: 225-233, 2024; LaVela SL, et al. Disabil Rehabil 17: 1-12, 2024)。奈良県総合リハビリテーションセンターの事例のように、看護師・医師・認定看護師が連携したケア体制や、早期段階からのセルフケア教育 (鏡を用いた観察や安全な移乗動作の確立) が、再発率の低減に直結する (野田 洋子, 他. 日本褥瘡学会誌 26: 64, 2024; 山本 満, 他. 日本パラプレジア医学会雑誌 9:

284-285, 1996; 陶山 哲夫. 臨床リハ 3: 845-850, 1994)。

一度発生した褥瘡に対しては、洗浄、各種ドレッシング材によるケア、栄養サポート等の標準治療を行うとともに、治癒しない深い潰瘍には外科的なデブリードマンやスキンプラップ術が必要となる (益田 宗彰, 他. 脊椎脊髄ジャーナル 33: 945-952, 2020; Hachem LD, et al. J Spinal Cord Med 40: 665-675, 2017; Sezer N, et al. World J Orthop 6: 24-33, 2015; Bettex Q, et al. Ann Chir Plast Esthet 64: 674-684, 2019; Krueger H, et al. Spinal Cord 51: 260-266, 2013)。また、補助療法として電気刺激 (Regan MA, et al. 2009; Yarkony GM, et al. Arch Phys Med Rehabil 73: 195-200, 1992) や、痙縮による褥瘡リスクを低減するためのバクロフェン髄内投与 (Parke B, et al. Arch Phys Med Rehabil 70: 30-32, 1989) も有効な選択肢である。しかし、手術等の治療を要した場合でも再発率は極めて高く、手術部位の 71% が同部位の再発であるという深刻な現状がある (渡辺 偉二. 日本褥瘡学会誌 20: 417-422, 2018)。したがって、脊損者として生きる認識と徹底した自己管理、そして多職種による包括的マネジメントを継続することこそが、QOL と尊厳を守り、重症化を防ぐ (陶山 哲夫. 臨床リハ 3: 845-850, 1994; Parent S, et al. J Neurotrauma 28: 1363-1370, 2011; Aravabhumi S, et al. Clin Podiatr Med Surg 6: 707-743,

1989)。

【結論】

褥瘡は SCI 患者に多く見られる併発疾病で、発生率は高く、長期的に生涯にわたりリスクが続く重要な疾患である。早期発見と予防策、適切な体圧管理、栄養補給、セルフケア教育、多職種連携が重要である。

②皮膚がん（褥瘡がん）

長期間持続する慢性の皮膚潰瘍は、扁平上皮がんへと悪性転化する可能性がある (Capoor J, Stein AB. *Phys Med Rehabil Clin N Am* 16: 129-61, 2005; Eltorai IM, et al. *J Spinal Cord Med* 25: 191-196, 2002)。

1974～1995 年に全国 8 か所の作業所に入所した脊髄損傷男性 949 名中、死因が判明した 109 名を対象に疾患別死亡割合を分析した (死因の分類は第 10 回 ICD 死因分類に準拠)。その結果、死亡原因で最も多かったのは悪性新生物で、一般国民と比較して、部位別で割合の差が大きかったのは皮膚がん ($p<0.01$) であり、褥瘡の影響が示唆された (今井 香織, 他. *日本公衆衛生学会総会抄録集* 56: 647, 1997)。

【結論】

皮膚がん（褥瘡がん）についての文献は少ないが、SCI の併発疾病として頻度の高い褥瘡から悪性転化する可能性がある疾病であり、慢性期における SCI の併発疾病として適切である。

③起立性低血圧

SCI では、急性期・慢性期を問わず、中枢からの交感神経出力が低下することで血管収縮反応が障害され、起立性低血圧 (OH) を生じる (Ahuja CS, et al. *Nat Rev Dis Primers* 3: 17018, 2017; Hachem LD, et al. *J Spinal Cord Med* 40: 665-675, 2017; Sezer N, et al. *World J Orthop* 6: 24-33, 2015; McMahon D, et al. *Orthopedics* 32: 331, 2009; Buckley DA, Guanci MM. *Nurs Clin North Am* 34: 661-87, 1999)。この機能障害は特に頸髄および上位胸髄 (T1 以上) の損傷で顕著であり (Jacobs PL, Nash MS. *Sports Med* 34: 727-51. 2004; Sezer N, et al. *World J Orthop* 6: 24-33, 2015; Kwon BK, et al. *J Am Acad Orthop Surg* 27: e945-e953, 2019)、さらに末梢における一酸化窒素 (NO) 増加が血管拡張を助長し、低血圧を悪化させる可能性も指摘されている (Hachem LD, et al. *J Spinal Cord Med* 40: 665-675, 2017)。

OH の有病率は報告により幅があるものの、SCI 全体では 21～74% とされ (Sezer N, et al. *World J Orthop* 6: 24-33, 2015; Phillips AA, Krassioukov AV. *J Neurotrauma* 32: 1927-1942, 2015)、頸髄損傷では 60～74% とさらに高率で (Ahuja CS, et al. *Nat Rev Dis Primers* 3: 17018, 2017; Draghici AE, Taylor JA. *Auton Neurosci* 209: 37-42, 2018; Krassioukov A, et al. *Top Spinal Cord Inj Rehabil* 26: 123-127, 2020; Phillips AA, Krassioukov AV. *J*

Neurotrauma 32: 1927-1942, 2015)、多くは受傷後数週～数ヶ月で改善するものの (Ahuja CS, et al. Nat Rev Dis Primers 3: 17018, 2017; Hachem LD, Ahuja CS, Fehlings MG. J Spinal Cord Med 40: 665-675, 2017)、慢性期でも頸髄損傷の 50%、胸髄損傷の 18% に持続する (Phillips AA, Krassioukov AV. Neurotrauma 32:1927-1942, 2015)。その他にも 73.6% (Sweis R, Biller J. Curr Neurol Neurosci Rep 17: 8, 2017)、33% (Moharić M. Int J Rehabil Res 40: 297-302, 2017) などの報告があり、慢性 SCI (C4-T11) では 36～70% に OH がみられる (Ji W, et al. Arch Phys Med Rehabil 105: 166-176, 2024)。特に高位頸髄損傷では重度かつ持続しやすい (Lavis T, Goetz LL. Phys Med Rehabil Clin N Am 30: 55-72, 2019; Krassioukov A, et al. Top Spinal Cord Inj Rehabil 26: 123-127, 2020)。また、離床開始時に急激な血圧低下として出現すること (Buckley DA, Guanci MM. Nurs Clin North Am 34: 661-687, 1999)、SCI の二次合併症として扱われること (Vachova P, et al. Disabil Rehabil 46: 5158-5168, 2024; Guertin PA. J Neurosci Res 1; 86: 3039-3051, 2008)、頻度は低いものの発生すると深刻な問題となる可能性があること (Jensen MP, et al. Spinal Cord 51: 882-892, 2013) も報告されている。

臨床症状としては、めまい、立ちくらみ、頭痛、顔面蒼白、あくび、発汗、

筋力低下、疲労、失神などが挙げられ (Sezer N, Akkuş S, Uğurlu FG. World J Orthop 6: 24-33, 2015)、座位でも意識消失に至ることがある (Ditunno JF, et al. Handb Clin Neurol 109: 181-195, 2012)。これらの症状は受傷早期に頻発し、数週～数ヶ月で改善することが多いが、一部では慢性的に持続する (Ahuja CS, et al. Nat Rev Dis Primers 3: 17018, 2017; Hachem LD, et al. J Spinal Cord Med 40: 665-675, 2017; Sezer N, et al. World J Orthop 6: 24-33, 2015)。

診断基準は、直立時に収縮期血圧が 20 mmHg 以上、または拡張期血圧が 10 mmHg 以上低下することで OH と定義され (Krassioukov A, et al. Top Spinal Cord Inj Rehabil 26: 123-127, 2020; Kwon BK, et al. J Am Acad Orthop Surg 27: e945-e953, 2019)、SCI 患者では体位変換により平均血圧が 10～15 mmHg 以上低下することが多い (Draghici AE, Taylor JA. Auton Neurosci 209: 37-42, 2018)。

OH は脳卒中リスクの増加、入院期間の延長、健康関連 QOL の低下と関連しており (Zhao F, et al; Arch Phys Med Rehabil 105: 1997-2007, 2024)、血圧変動が動脈硬化や心収縮性低下に関与する可能性も示されている (Ji W, et al. Arch Phys Med Rehabil 105: 166-176, 2024)。このため、SCI における OH は単なる循環症状にとどまらず、長期的な健康リスクを伴う重要な合併症として位置づけられる。

【結論】

起立性低血圧は、高い有病率、病態メカニズムが明らかであること、日常生活や安全性に重大な影響を及ぼす臨床症状があること、管理の必要性があることなど、SCIの併発疾病として非常に重要である。

④運動障害域の神経病性関節症

神経病性関節症（シャルコー関節）は、脊髄瘍、脊髄空洞症、脊髄損傷、末梢神経障害などを基礎疾患に有し、痛覚や固有感覚の低下を背景として繰り返し外傷が加わることによって、末梢関節や脊椎の関節に発症するとされている。神経病性関節症は緩徐に進行して関節の破壊や変形をもたらし、同部に皮膚潰瘍を生じさせ、重症例では感染症を併発することもある。SCI後によく見られる感覚脱失は、自覚のないまま微小な外傷を繰り返す原因となり、結果として骨破壊を進行させる（Ahuja CS, et al. Nat Rev Dis Primers 3: 17018, 2017; Hachem LD, et al. J Spinal Cord Med 40: 665-675, 2017; Alpert, et al. J Am Acad Orthop Surg 4: 100-108, 1996）。

脊椎に生じるシャルコー脊椎関節症（CSA）は、まれな病態ではあるが重要な合併症の一つであり、脊椎の変形、座位不安定性、局所的な腰痛が症状として現れる（Ahuja CS, et al. Nat Rev Dis Primers 3: 17018, 2017; Goldstein B. Phys Med Rehabil Clin N Am 11: 91-108, viii-ix, 2000; Aebli N, et al. Spine J 14: 884-891, 2014）。

CSAに対する保存的治療は、理学療法、脊椎安定化のための装具療法、および疼痛管理を含む多面的なアプローチから構成される（Ahuja CS, et al. Nat Rev Dis Primers 3: 17018, 2017; Hachem LD, et al. J Spinal Cord Med 40: 665-675, 2017; Aebli N, et al. Spine J 14: 884-891, 2014）。一方で重度の症例では、変形の矯正と脊椎の安定化を図るために外科的治療が必要となる（Moreau S, et al. Orthop Traumatol Surg Res 100: 779-784, 2014）。

【結論】

SCIに伴う感覚障害とそれに伴う外傷の繰り返しが、神経病性関節症の発症メカニズムに深く関与しているため、脊髄損傷の併発疾病として適切と考えられる。

⑤運動障害域の痙縮亢進

痙縮は上位運動ニューロンの傷害の結果生じた、深部腱反射の亢進を伴う速度依存性の筋緊張の増大であり、クローヌスや過反射などを伴うことがある。SCIでは下行性抑制経路の障害により脊髄反射回路の興奮性が亢進し、その結果として痙縮が出現すると考えられている（Ahuja CS, et al. Nat Rev Dis Primers 3: 17018, 2017; Adams, et al. Spinal Cord 43: 577-586, 2005）。不全麻痺例では神経回復の過程や活動量の増加に伴い痙縮が顕在化することがある（Buckley, et al. Nurs Clin North Am 34, 661-687, 1999）。様々な疫学調査において、SCI

患者における痙縮の有病率は高く、報告により異なるが 40%～75.8%の範囲で発生するとされており、重要な二次的合併症として位置付けられており多くの文献報告がある (Lavis T, Goetz LL. *Phys Med Rehabil Clin N Am*: 55-72, 2019; Sezer N, et al. *World J Orthop* 6: 24-33, 2015; Noreau L, et al. *Am J Phys Med Rehabil* 79: 526-535, 2000; Gorgey, et al. *J Spinal Cord Med* 33: 6-15, 2010; Noreau, et al. *Top Spinal Cord Inj Rehabil* 20: 249-264, 2014; Brinkhof, et al. *J Rehabil Med* 48: 512-519, 2016; Callaway, et al. *J Spinal Cord Med* 38: 409-415, 2015)。

さらに、プライマリ・ケアにおいても重要な健康問題の一つとされている (McColl, et al. *Can Fam Physician* 58: 1207-1216, 2012; Johnson, et al. *Spinal Cord* 36: 45-50, 1998)。すなわち、痙縮は日常生活活動に影響を及ぼすことがあり、睡眠障害、不快感、関節拘縮、褥瘡などに関連することが報告されている (Cobb, et al. *Spinal Cord* 37: 210-216, 1999; McKinley, et al. *Arch Phys Med Rehabil* 83: S58-S64, 2002)。また、尿路感染や便秘などの有害刺激によって痙縮が悪化することがあり (Jacobs PL, Nash MS. *Sports Med* 34: 727-51, 2004; McKinley, et al. *Arch Phys Med Rehabil* 80: 1402-1410, 1999)、女性では月経周期や妊娠に伴い増悪を自覚する場合もある (Jackson, et al. *Arch Phys Med Rehabil* 80: 1420-

1428, 1999; Baker, et al. *Obstet Gynecol* 80: 425-428, 1992)。一方で、軽度から中等度の痙縮は立位保持や歩行などの動作を補助することがあり、機能的側面を有する場合もある (Sezer N, et al. *World J Orthop* 6: 24-33, 2015; Rekand, et al. *Tidsskr Nor Laegeforen* 132: 970-973, 2012)。

痙縮の治療は増悪因子 (尿路感染症、便秘、陥入爪、肺感染症、褥瘡など) の除去、物理療法、理学療法、経口筋弛緩薬、フェノールによる運動点ブロック、ボツリヌス毒素療法、髄腔内バクロフェンポンプ療法 (intrathecal baclofen therapy ; ITB)、神経筋電気刺激療法 (Neuromuscular electrical stimulation: NMES)、機能的電気刺激 (Functional electrical stimulation : FES)、外科的治療 (腱延長術、腱形成術、骨切り術、神経後根切除術など) などの多面的なアプローチで行われる (Ahuja CS, et al. *Nat Rev Dis Primers* 3: 17018, 2017; Sezer N, et al. *World J Orthop* 6: 24-33, 2015; Adams, et al. *Spinal Cord* 43: 577-586, 2005; Elbasiouny, et al. *Neurorehabil Neural Repair* 24: 23-33, 2010)。

理学療法の一つである他動的サイクリング運動 (passive cycling movements) は、動物実験においてストレッチ反射の wind-up 現象が軽減され H 反射抑制パターンの正常化が示されているものの、運動完全麻痺の SCI 患者を対象とした臨床試験では、一部の患者で主観的な痙縮の軽減が

報告されたにとどまり、客観的指標において明確な有意差は示されていない (Sweis R, Biller J. Curr Neurol Neurosci Rep 17: 8, 2017; Kakebeeke, et al. Spinal Cord 43: 483–488, 2005)。

薬物治療では、バクロフェン、チザニジン、ダントロレンナトリウムなどが痙縮の軽減に有効とされる (Ahuja CS, et al. Nat Rev Dis Primers 3: 17018, 2017; Migliorini F, et al. Neurotherapeutics 8: 274–282, 2011; McKinley, et al. Arch Phys Med Rehabil 83: S58–S64, 2002)。一方 4-アミノピリジンの有効性を支持するエビデンスは限定的である (Wiener J, et al. Top Spinal Cord Inj Rehabil 24: 353–362, 2018)。

NMES や FES は痙縮管理のリハビリテーションとして用いられるが、研究間の方法論の違いが大きく、刺激パラメータに関する明確な推奨は確立されていない (Bekhet A, et al. Am J Phys Med Rehabil 98: 484–499, 2019)。近年では脊髄電気刺激 (trans-spinal direct current stimulation: tsDCS)、反復経頭蓋磁気刺激 (repetitive transcranial magnetic stimulation: rTMS) による痙縮軽減の可能性も報告されている (Kumru H, et al. Neurorehabil Neural Repair 24: 435–441, 2010; Bocci T, et al. Neurorehabil Neural Repair 29: 572–578, 2015) が一定の結論は得られていない。

【結論】

痙縮は、高い有病率、患者の QOL に

深刻な影響を及ぼす臨床的意義、多面的なチームアプローチによる適切な管理が必要である点などから、その管理と治療は患者ケアにおいて不可欠であり、SCI の併発疾病として重要な疾病である。近年の新しい治療も多く試みられており、今後の治療の発展が期待されている。

⑥麻痺域疼痛（感覚脱失性疼痛）

麻痺域疼痛（感覚脱失性疼痛）は、SCI 後に生じる神経障害性疼痛 (neuropathic pain) の一型であり、損傷レベル以下または同レベルに発生する。SCI 患者の約 40～65% が神経障害性疼痛を経験し、慢性期（受傷後 6 か月以降）では有病率は約 50～55% と報告されている。特に麻痺域に出現する疼痛は最も頻度が高く、慢性疼痛全体の中でも治療抵抗性が高いとされる (Barrett H, et al. Arch Phys Med Rehabil 84: 789–95, 2003; Siddall PJ, et al. Pain 103: 249–257, 2003; Ravenscroft A, et al. Spinal Cord 38: 611–614, 2000; Burke D, et al. Eur J Pain 21: 29–44, 2017)。

SCI 患者の疼痛は、通常、筋骨格系および内臓痛を含む侵害受容性疼痛と神経障害性疼痛の 2 つの主なカテゴリーに分類される (Franz S, et al. Ger Med Sci 17: Doc05, 2019) 症状の特徴は、灼熱痛、電撃痛、チクチクする異常感覚 (dysesthesia)、アロディニア、感覚過敏などである (McKinley WO, et al. Arch Phys Med Rehabil 83: S58–S64, S90–S98, 2002; Brian K

Kwon et al. J Am Acad Orthop Surg, 2019)。

SCI 患者の神経障害性疼痛の改善は複雑であり、薬物療法、外科的介入、モダリティの使用、心理療法など多面的なアプローチが必要となる。抗てんかん薬、抗うつ薬、オピオイドおよびその他の鎮痛薬、抗痙縮薬の使用が、SCI 患者の神経障害性疼痛の緩和にそれぞれ異なる効果がある。また、経皮的神経電気刺激療法、鍼治療、脊髄刺激療法、外科手術などの非薬物治療が、一部の患者に有効である可能性がある (Siddall PJ, Middleton JW. Spinal Cord 44: 67-77, 2006)。

SCI 患者にとって頻繁で深刻な健康問題であり、身体的、認知的、感情的な機能、ADL、仕事の自立性に大きな影響を与える (Inga Boldt, et al. Cochrane Database Syst Rev 2014: CD009177, 2014)

【結論】

麻痺域疼痛（感覚脱失性疼痛）は、発生メカニズムと関連性、高い有病率と臨床的意義から脊髄損傷の併発疾病として適切である。神経障害性疼痛として述べられることが多く、多面的なアプローチが行われている。

⑦自律神経過反射

自律神経過反射 (Autonomic Dysreflexia : AD) は、SCI 患者に特有の重篤な自律神経障害であり、主に第 6 胸髄 (T6) 以上の損傷で生じる急性高血圧発作を特徴とする。損傷レベル以下からの侵害刺激に対して交感

神経反射が過剰に活性化されることで発症し、生命を脅かす可能性のある緊急状態である (Krassioukov A, et al. Arch Phys Med Rehabil 90: 682-695, 2009; Blackmer J. CMAJ 169: 931-935, 2003; Karlsson AK. Spinal Cord 37: 383-391, 1999)。

AD の発症頻度は損傷レベルや完全性によって異なり、T6 レベル以上の SCI 症例の 48~90%に発症する。不完全損傷患者では発症はわずか 27%であるが、完全損傷患者では 91%に発症する (Aarabi B, et al. J Neurosurg Spine 17: 38-45, 2012)。

病態生理としては、損傷レベル以下の刺激（膀胱拡張、腸充満、褥瘡など）が求心性刺激として脊髄に伝達され、交感神経ニューロンの過剰な反射活動を引き起こす。その結果、末梢血管収縮と急激な血圧上昇が生じる。一方、血圧上昇に対する圧受容体反射により副交感神経活動が亢進するが、SCI により下行性抑制が遮断されているため、損傷レベル以下の交感神経活動を十分に抑制できず、自律神経反応の不均衡が生じると考えられている (Krassioukov A, Claydon VE. Prog Brain Res 152: 223-239, 2006)。

誘因として最も多いのは膀胱関連刺激であり、膀胱膨満、尿閉、尿道カテーテル閉塞などが約 85%を占めるとされる。その他にも宿便、褥瘡、骨折、尿路感染、痔核、腎結石、皮膚刺激、月経、妊娠、性刺激など、損傷レベル以下のさまざまな侵害刺激が誘発因子となる (Shergill IS, et al. BJU

Int 93: 923-926, 2004; Blackmer J. CMAJ 169: 931-935, 2003)。

臨床症状としては、突然の収縮期血圧上昇（通常は基準値より 20 mmHg 以上）、激しい頭痛、顔面紅潮、発汗、鼻閉、徐脈などが特徴であり、重症例では脳出血や心血管イベントを引き起こす可能性がある（Krassioukov A, et al. Arch Phys Med Rehabil 90: 682- 695, 2009）。

AD のマネージメントで最も重要なのは予防であり、患者や介護者・家族に対する教育が重要である。最初是非薬物療法を行う。血圧を下げるために起立位にし、着衣や収縮性のデバイスを緩める。85%の患者は膀胱膨満か宿便が関連しているので、刺激のトリガーを見つけ除去することも必要である。非薬物療法を行っても動脈血圧が 150mmHg 以上あれば薬物療法を開始すべきである。急速に効き作用時間が短い降圧薬が望ましく、ニフェジピンや硝酸薬が良く用いられる。その他、カプトプリル、テラゾシン、プラゾシン、フェノキシベンザミン、プロスタグランジン E2、シルデナフィルなどの薬剤も用いられる（Krassioukov A, et al. Arch Phys Med Rehabil 90: 682-695, 2009）。

【結論】

AD は SCI の併発疾病として非常に重要であり、主に T6 以上の損傷で見られ、そのメカニズムの理解と誘因の除去が大切である。

⑧体温調節障害

体温調節異常は SCI 後のよく知られた現象である。これは通常、損傷直後に発生し、多くの場合、生涯にわたる合併症となる（Krassioukov A, et al. Top Spinal Cord Inj Rehabil 26: 123-127, 2020）。

体温調節機能は交感神経系によって制御されており、血管運動、発汗、立毛筋などの末梢効果器が関与する。SCI では、体温調節を司る上位中枢からの交感神経下行路が損傷レベル以下で遮断されるため、体温調節機能が障害される。その結果、環境温度の変化に応じた深部体温の維持が困難となり、体温の変動を生じやすくなるとされている（Hou S, Rabchevsky AG. Compr Physiol 4:1419-1453,2014; McLean DE, et al. Spinal Cord 37: 705-9, 1999; Montgomerie JZ. Clin Infect Dis 25: 1285-1290 ;quiz 1291-1292, 1997; Price MJ, CampbellIG. Spinal Cord 37: 772-779, 1999; Sugarman B, et al. JAMA 248: 66-70, 1982)。また、末梢温度受容器からの求心性経路も障害されるため、温度情報の中枢への伝達も低下する。

自律神経支配の特徴として、発汗神経はムスカリン受容体を介するコリン作動性神経であり、その興奮により汗腺分泌が促進される。一方、立毛筋を支配する神経はノルアドレナリン作動性であり、立毛筋の収縮により体表の断熱効果を高める役割を有する。通常、運動や高温環境では皮膚血管拡張および発汗により皮膚血流が

増加し、寒冷環境では皮膚血管収縮によって体温保持が行われる。しかし、頸髄または高位胸髄損傷では、損傷レベル以下の皮膚血流調節、震え、および体温調節性発汗が障害されることが知られている (Downey JA, et al. J Appl Physiol 22: 91-94, 1967)。

その結果、損傷レベルより高位の発汗が代償的に増加する場合があるものの、運動時や高温環境下では依然として熱中症などの高体温関連障害のリスクが高いとされている (Coris EE, et al. Sports Med 34: 9-16, 2004; Yaggie JA, et al. Arch Phys Med Rehabil 83: 802-805, 2002)。また、SCI 患者では深部体温が正常より低い傾向があり、これは急性期における交感神経活動の低下、すなわち脊髄ショックによる上位中枢からの交感神経調節の消失に起因すると考えられている。脊髄ショックからの回復に伴い交感神経活動が部分的に回復すると、深部体温もある程度回復することが報告されている (Laird AS, et al. J Physiol 577: 539-548, 2006)。

このような体温調節障害は急性期および慢性期の双方で認められ、主な臨床症状として低体温、変温症、急性高体温、運動誘発性高体温の4つが挙げられる (Krassioukov AV, et al. J Rehabil Res Dev 44: 103-112, 2007)。これらの重症度は脊髄損傷レベルと関連しており、損傷レベルが高位であるほど体温調節障害は重度となる傾向がある (Guha A, Tator CH. J Trauma 28: 481-

490, 1988; Mayorov DN, et al. J Neurotrauma 18: 727-736, 2001; Wallace MC, Tator CH. Can J Neurol Sci 13: 91-96, 1986)。

さらに、AD の際には、過剰な交感神経反射によって損傷レベル以下で発汗が亢進し、熱放散の増加により低体温を引き起こす場合がある (Karlsson AK. Prog Brain Res 152: 1-8, 2006)。体温調節機能の評価には、臨床的には直腸温などによる深部体温測定が用いられ、動物実験ではテレメトリーによる体温測定が行われる。また、皮膚温は皮膚温計や赤外線サーモグラフィーによって測定される (Inskip JA, et al. Spinal Cord 47: 2-35, 2009)。

SCI 患者において発熱が認められた場合には、感染症など他の原因を除外した上で、体温調節障害の可能性を考慮する必要がある。治療および管理は主に行動的・環境的介入が中心であり、環境温度の調整、姿勢の調整、衣類の量や種類の調整などによる体温管理が推奨される。

【結論】

体温調節障害は、脊髄損傷に伴う交感神経系の障害により、環境温度適応や発汗・血管調節が困難となるため、熱中症や低体温などのリスクが高まる重要な併発疾病である。

⑨肩手症候群

肩手症候群は、肩周囲の疼痛・可動域制限に、手部（ときに前腕）の疼痛・腫脹・こわばり、皮膚温/色調変化など

の自律神経症状を伴う臨床像として扱われる。臨床的には CRPS (complex regional pain syndrome)/RSD (reflex sympathetic dystrophy) と重なる概念として説明されることが多く、発症契機としては中枢/末梢の障害、外傷、固定・不動化などが文脈として挙げられる。診断は症候（疼痛、腫脹、可動域、皮膚所見など）と経過の総合で、早期からの疼痛コントロールと関節拘縮予防を意識したり介入が重要、というのが一般的な理解である。

SCI 慢性期では「上肢痛（とくに肩・手関節周囲）」がよく問題になる（ただし肩手症候群の頻度を示したものではない）。長期 SCI における上肢痛（upper extremity pain）の有病割合として 30～70%が示され、好発部位として肩および手関節が挙げられている (Capoor J, Stein AB. Phys Med Rehabil Clin N Am 16: 129-161, 2005)。また上肢痛は受傷からの期間や年齢とともに増える傾向がある。ただし、ここで述べられているのは「上肢痛・上肢の筋骨格系問題」であり、肩手症候群という診断名に絞った議論ではない。

上肢痛の背景として、移乗・車椅子駆動・除圧動作など“反復負荷”が重要とされる。上肢痛の一般的な原因として移乗、車椅子駆動、除圧動作が挙げられ、反復する上肢荷重が肩の構造的な問題（例：腱板関連障害、インピンジメント、腱炎/断裂、滑液包炎、凍結肩など）に関与し得る、という筋骨格系の整理がされている (Capoor J, Stein

AB. Phys Med Rehabil Clin N Am 16: 129-161, 2005)。

予防・対応は「動作/環境評価＋負荷調整＋疼痛/可動域への介入」という“上肢筋骨格系問題としての枠組み”である。SCI では上肢依存が大きく単純な安静が難しいことを前提に、ADL や移動方法の力学評価、反復外傷の原因同定、機器調整、活動調整、ROM 訓練や筋力・持久力訓練、疼痛に対する薬物・注射・物理療法など、保存的介入の枠組みが述べられている (Capoor J, Stein AB. Phys Med Rehabil Clin N Am 16: 129-161, 2005)。これは“肩手症候群に特化した治療指針”ではなく、SCI に伴う上肢筋骨格系問題全般に対する総説的な記載である。

「退院後 1 年以内」に“肩の問題”が多いことは、別の系統的レビュー内の大規模調査引用として示されている（肩手症候群とは別概念）。外傷性 SCI の地域生活者 1549 人のカナダ調査（退院後 12 か月）で、代表的な身体的二次障害の一つとして“shoulder problems 53%”が挙げられている (van Diemen T, et al. Arch Phys Med Rehabil 98: 2566-2577, 2017: 自己効力感と二次的健康障害の系統的レビュー/メタ解析)。ただし、ここでの“shoulder problems”は広い項目で、肩手症候群を区別はしていない。

【結論】

今回の文献検索では肩手症候群に対する直接的な文献は認めず、上肢痛の記載が多かった。しかし一般的に肩手症候群は、SCI 患者において肩周囲

の疼痛や可動域制限、自律神経症状を伴う臨床像であり、発症契機は外傷や不動化、神経障害に起因する。SCIの長期経過で上肢痛が増加し、肩手症候群はその一例として重要な併発疾病と考えられる。

⑩関節周囲異所性骨化（麻痺域）

【発生率と好発部位】

SCI患者における異所性骨化の発生率は、研究デザイン、検出方法（画像診断か臨床症状か）、および用いられた診断基準により10～53%の範囲で報告されている（Kujik et al. *Spinal Cord* 40: 313-326, 2002）。異所性骨化が最も多く発生する部位は股関節とされ（Kwon BK, et al. *J Am Acad Orthop Surg* 27: e945-e953, 2019; Zidek K, Srinivasan R. *Semin Pediatr Neurol* 10: 140-150, 2003; Goldstein B. *Phys Med Rehabil Clin N Am* 11: 91-108, viii-ix, 2000; Yolcu YU, et al. *Clin Neurol Neurosurg* 193: 105737, 2020, Aravabhumi S, Izzo KL. *Clin Podiatr Med Surg* 6: 707-743, 1989）、SCI後の異所性骨化に対する外科治療を受けた患者について発生部位別に分類すると、股関節が74.4%と最多であり、膝関節（14.7%）、肘関節（9.3%）、肩関節（1.6%）と続いた（Genet et al. *PLoS One* 6: e16632, 2011）。

【症状】

異所性骨化の症状は多岐にわたる。臨床的な初期症状としては、患部における局所的な疼痛、腫脹、発赤、およ

び熱感が挙げられる（Ahuja CS, et al. *Nat Rev Dis Primers* 3: 17018, 2017; Zidek K, Srinivasan R. *Semin Pediatr Neurol* 10: 140-150, 2003; Qiao X, et al. *Int J Med Sci* 19: 2058-2070, 2022; Yolcu YU, et al. *Clin Neurol Neurosurg* 193: 105737, 2020）。また、全身的な影響として微熱が認められるほか、麻痺している部位での痙性の亢進が見られることもある（Ahuja CS, et al. *Nat Rev Dis Primers* 3: 17018, 2017; Qiao X, et al. *Int J Med Sci* 19: 2058-2070, 2022; Jensen MP, et al. *Spinal Cord* 51: 882-892, 2013）。機能面において重大な問題となるのは関節可動域の制限であり、症状が進行すると関節が完全に固まる関節強直に至り、深刻な機能障害を引き起こす（Kwon BK, et al. *J Am Acad Orthop Surg* 27: e945-e953, 2019; Zidek K, Srinivasan R. *Semin Pediatr Neurol* 10: 140-150, 2003; Aravabhumi S, Izzo KL. *Clin Podiatr Med Surg* 6: 707-743, 1989; Qiao X, et al. *Int J Med Sci* 19: 2058-2070, 2022; Yolcu YU, et al. *Clin Neurol Neurosurg* 193: 105737, 2020）。なお、小児の患者では、関節可動域の制限が最も一般的な症状とされる。

【リスク因子】

異所性骨化発症のメカニズムは依然として明らかではないものの、危険因子についてはいくつかの研究で検討されている。過去の症例対象研究において痙縮、胸部外傷、完全損傷、肺炎、気管切開、尿路感染を有する患者

では異所性骨化の発生リスクが高くなることが示されている (Citak et al. *Spine* 37: 1953-1957, 2012)。また、SCI 後の股関節に発生する異所性骨化の予測モデルを構築する研究においては、完全損傷、年齢、性別、尿路感染症、痙縮、肺炎がリスクスコアの構築に寄与したと報告されている (Suero et al. *Spine* 43: 1572-1578, 2018)。さらに、2020 年に発表された SCI 後の異所性骨化のリスク因子を検討したシステマティックレビュー・メタ解析の結果では、男性、喫煙、完全損傷、肺炎、褥瘡、尿路感染症、痙縮が異所性骨化発生と関連する一方で、損傷部位と深部静脈血栓症は異所性骨化発生とは関連しないことが示されている (Yolcu et al. *Clin Neurol Neurosurg* 195: 105821, 2020)。

【予防】

2020 年に発表された SCI 後の異所性骨化発生予防目的で投与する薬物介入の効果を検討したシステマティックレビュー・メタ解析によると、異所性骨化の発生はプラセボ群と薬物介入群で有意な差は確認できなかった (Yolcu YU, et al. *Clin Neurol Neurosurg* 193: 105737, 2020)。しかし、サブグループ解析の結果、薬物介入として NSAID が使用された群ではプラセボ群と比較して異所性骨化の発生率が有意に低いことが示され、異所性骨化予防としての NSAID 投与の有効性が示唆されている (Yolcu YU, et al. *Clin Neurol Neurosurg* 193: 105737, 2020)。

【結論】

関節周囲異所性骨化は、SCI 患者に多く発生し、股関節をはじめとする関節に生じる骨化病変である。麻痺域に伴う運動障害や関節拘縮、強直を引き起こし、機能障害の原因となるため、脊髄損傷の併発疾病として重要である。

⑪関節拘縮（麻痺域）

【発生率と好発部位】

SCI 後の関節拘縮は一般的な二次障害の一つである。18 歳以上の SCI 患者を対象に SCI 発症後 1 年間での関節拘縮の発生率を調査した研究によると、その発生率は 66%であった。部位別では、肩 (43%) が最も多く、次いで、手首/手 (41%)、足首 (40%)、肘/前腕 (33%)、股 (32%)、膝 (11%) の順に多かった (Diong et al. *Spinal Cord* 50: 579-584, 2012)。同研究によると拘縮の発生率は、対麻痺と四肢麻痺では異なっており、対麻痺と比較して四肢麻痺では発生率が高かった (対麻痺 47%、四肢麻痺 83%) (Diong et al. *Spinal Cord* 50: 579-584, 2012)。他の研究においても SCI 後の肩関節可動域制限の発生率の有病率は対麻痺と比較して四肢麻痺で高いことが示されている (Eriks-Hoogland et al. *J Rehabil Med*, 41: 438-444, 2009)。

【リスク因子】

いくつかの要因が SCI 後の関節可動域制限や拘縮発生と関連することが示されている。肩関節の可動域制限については、四肢麻痺、加齢、肩痛、

肘の屈筋/伸筋の痙縮、受傷から活動的なリハビリテーション開始までの期間が関係することが示されている (Eriks-Hoogland et al. J Rehabil Med, 41: 438-444, 2009)。また、別のスコーピングレビュー論文では、拘縮は年齢との関係については特定できなかったが、SCIの罹病期間との間には関連があることが示唆されている (Jensen MP, et al. Spinal Cord 51:882-892, 2013)。C5-6レベルの頸髄損傷患者を対象とした観察研究においては、上腕三頭筋の随意筋力低下や脱神経が肘関節の屈曲拘縮と関連することが示されており (Bryden et al. Arch Phys Med Rehabil 85: 1880-1885, 2004)、各関節における主動筋と拮抗筋との関係も拘縮発生と関係している可能性がある。

【予防】

拘縮の予防・治療法としては一般的に関節可動域訓練やストレッチなどが行われるが、その効果については限定的、ないし臨床的な意義は乏しい可能性がある。2017年に発表されたシステマティックレビュー・メタ解析のサブグループ分析の結果、SCI患者に対するストレッチの関節可動域に与える短期効果、長期効果ともに統計学的に有意ではなかった (Harvey et al. Cochrane Database Syst Rev 1: CD007455, 2017)。対象患者の範囲を神経学的疾患を有するものに拡大して分析した結果においては、ストレッチの短期効果は有意であったものの、平均差は 2° (95%信頼区間 0° - 3° ; I^2

$= 377\%$; $p=0.009$) であり、拘縮予防におけるストレッチの臨床的意義は乏しいと考えられる (Harvey et al. Cochrane Database Syst Rev 1: CD007455, 2017)。

【結論】

関節拘縮はSCIの併発疾病の一つであり、発生率は66%と高く、特に肩や手、足関節などで多く見られる。麻痺の種類やリハビリ開始時期、筋力低下などのリスク因子と関連し、予防には関節可動域訓練やストレッチが行われるが効果は限定的とされる。

⑫脊柱の変形

【発生率】

脊柱の変形の発生状況はSCIの発症年齢により異なる。0~5歳の幼児を対象とした観察研究において、観察期間中(中央値10年9ヶ月)の側弯症発生割合は96%であった (Schottler et al. Dev Med Child Neurol 54:1138-43, 2012)。また、小児SCI集団を対象とした多施設横断研究に登録された被験者(負傷時の平均年齢9.0歳)を対象とした報告では、全ての対象者に側弯症が確認された (Mulcahey et al. Top Spinal Cord Inj Rehabil 2013 19: 96-103, 2013)。一方で、成人SCI傷患者(平均58.3歳)を対象とした研究では脊柱の変形の発生率は21%であったと報告されており (Yagi et al. Eur Spin J 24: 203-208, 2015)、脊柱の変形は成人SCI患者においても発生するが、幼少児SCI患者において、より一般的な続発症であると考えら

れる。

SCI 後の後期合併症として Charcot spine が生じることも報告されている (Barrey et al. *Ann Phys Rehabil Med* 53: 200-220, 2010)。Charcot spine は深部感覚と固有受容感覚の喪失に起因する進行性の骨および靱帯損傷を生じる進行性の破壊的関節症を意味する (Lerbetter et al. *Radiographics* 36: 783-799, 2016)。Charcot spine は稀な疾患として認識されているが、過去の報告の多くは症例報告や小規模なケースシリーズであるため、その発生率や有病率は不明である (Urits et al. *Ther Adv Musculoskelet Dis* 12:1759720X20979497, 2020)。

【リスク因子】

0～5 歳の幼児を対象とした観察研究では、損傷レベルの違いによる側弯症の発生割合は変わらないものの、不完全損傷と比較して完全損傷では発生割合が高いことが示されている (Schottler et al. *Dev Med Child Neurol* 54:1138-43, 2012)。また、小児 SCI 集団を対象とした多施設横断研究に登録された被験者 (負傷時の平均年齢 9.0 歳) を対象とした報告では、受傷時の年齢の低さが側弯症と関連することが示されている (Mulcahey et al. *Top Spinal Cord Inj Rehabil* 2013 19: 96-103, 2013)。18 才未満の SCI 患者を対象とした後向き観察研究においては、年齢が高くなるほどに側弯症のリスクが経験し、14.6 歳未満が側弯症発症を予測するカットオフ

値として提案されている (Kulshrestha et al. *Spinal Cord* 58: 711-715, 2020)。これらを踏まえると、若年者を対象とした場合においては、年齢の若さが脊柱の変形の重要なリスク因子であると考えられる。

成人 SCI 患者 (平均 58.3 歳) を対象とした観察研究では、高い ASIA グレード及び、手術の経験が脊椎の変形と関係することが報告されている (Yagi et al. *Eur Spin J* 24: 203-208, 2015)

【予防】

小児の SCI を対象としたシステマティックレビューでは変形予防として装具治療が一般的に推奨されているが、根拠の質は非常に低いとされている (Parent et al. *Spine* 35: S202-208, 2010)。一方、成人に関しては脊柱の変形予防方法に関する文献は確認できなかった。

【結論】

脊柱の変形は、特に幼児期の SCI において高い発生率 (約 96%) が報告されており、成人でも 21% の発生率が示されている。若年者では、損傷レベルや年齢がリスク因子とされ、完全損傷や低年齢が変形のリスクを高める。したがって、脊柱の変形は SCI の併発疾患として適切であり、特に若年期に受傷した患者において重要な合併症と考えられる。

⑬外傷後脊髄空洞症

外傷後脊髄空洞症 (post-traumatic syringomyelia) は、SCI 後に脊髄内に

液体で満たされた空洞 (syrinx) が形成・拡大し、遅発性に進行性の神経症状 (進行性脊髄症) を来し得る病態である。臨床的には、慢性期の SCI 患者で「新規または増悪する疼痛 (特に神経障害性疼痛)」「筋力低下」「感覚障害 (解離性感覚障害を含む)」「痙縮や自律神経症状の変化」などが出てきた際に鑑別として重要で、MRI で空洞の有無や範囲を確認し、無症候例は経過観察、症候性かつ進行例では外科的治療 (減圧やシャントなど) が検討される。Nature Reviews Disease Primers の総説 (Ahuja CS, et al. Nat Rev Dis Primers 3: 17018, 2017) では、post-traumatic syringomyelia が SCI 患者の「約 3%」で生じ、脊髄の複数髄節に及ぶ縦長の液体貯留腔として進行性脊髄症を引き起こし得て、発症時期は「受傷後数か月～数年」と記載されている。また、より一般的な「受傷後の局在性の cystic cavitation」とは区別されること、病態は未解明だが一方向弁 (one-way valve) 様の機序による髄内／間質への液体貯留が関与し得ること、無症候例は臨床・MRI でフォローし、進行性の症候例では空洞をくも膜下腔へ連結するような外科的減圧が検討されることが述べられている。

病態については、急性期 SCI の病理・病態の総説 (Tator CH. Brain Pathol 5: 407-413, 1995) で、重症 SCI では損傷部に小～大の空洞形成が起こり得ること、約 10% の cord injuries で中心管拡大 (central canal dilation)

がみられ、頭尾側方向へ拡大して posttraumatic syringomyelia の症候群を生じ得るとされる。さらに、arachnoiditis (くも膜炎) が posttraumatic syringomyelia や microcystic myelomalacia に併存し得て、進行に病因的役割を持つ可能性にも言及されている。

発症リスク (頻度・時期) と臨床上の注意点として、慢性期 SCI／高齢化に関する総説 (Capoor J, Stein AB. Phys Med Rehabil Clin N Am 16: 129-161, 2005) では、慢性期 SCI 患者において「遅発性の疼痛・筋力低下・解離性感覚障害 (特に痛覚・温度覚)」「反射低下」「痙縮や AD の変化」「体位で変動する Horner 症候群」「機能低下の進行」などがみられる場合、急速に進行し得る syringomyelia を除外すべきで、頭側へ進展して呼吸中枢や脳幹を巻き込む可能性にも触れられている。頻度としては“post-traumatic cystic myelopathy”が「受傷後 5～10 年の間に」「慢性期 SCI 生存者の約 5%」に起こり得る、という記載があり、診断は病歴・身体所見から疑い MRI で確認する。重度の難治性疼痛や神経学的悪化がある場合には、悪化を止める目的の外科的介入を先延ばしすべきではない、という臨床的示唆もされている。

疼痛との関係では、SCI 疼痛のレビュー (Sjölund BH. Brain Res Brain Res Rev 40: 250-256, 2002) が、SCI 疼痛の分類 (IASP タスクフォースを踏まえた分類) において、損傷レベル

の神経障害性疼痛の原因（specific pathology）の一つとして syringomyelia を挙げている。また、posttraumatic cysts (syringomyelia) の外科的治療が、神経学的進行を止め、疼痛を軽減する目的で「非常に成功し得る」とされる。

炎症との関連については、SCI 後の全身炎症・多臓器障害のレビュー (Sun X, et al. J Neuroinflammation 13: 260, 2016) で、syringomyelia を「SCI 後の比較的まれな続発症」と定義し、症状として筋力低下、感覚障害、こわばり、疼痛などを挙げられる。さらに、SCI ラットで炎症条件を誘導すると syrinx 形成が増悪した、という動物データが紹介されており、炎症が病態に関与する可能性が示唆される。

また angiogenic/wound-healing 関連因子のレビュー (Kundi S, et al. Neurosci Res 76: 1-9, 2013) では、SCI 後に瘢痕の内部～周囲で fluid-filled cysts (cavitation) が形成され、日～週単位で拡大し得ること、炎症が二次損傷・進行性の cavitation・瘢痕化を促し得ることなどが述べられており、SCI 後に「空洞性病変が形成・拡大する」という現象自体の病態背景を補足している。

さらに筋骨格系合併症のレビュー (Goldstein B. Phys Med Rehabil Clin N Am 11: 91-108, viii-ix, 2000) では、慢性期 SCI 患者の頸部～肩の痛み鑑別として、変性疾患のみならず「posttraumatic syringomyelia のような重篤な神経学的病態」を念頭に置

くべきである、という臨床的注意喚起がなされている。

【結論】

外傷後脊髄空洞症は SCI 後の遅発性合併症として一定頻度（文献により約 3%～5%など幅あり）で起こり得て、疼痛や神経学的悪化（感覚・運動・自律神経症状の変化）を契機に疑い、MRI で確認し、症候性・進行例では外科的介入が検討される。

⑭人工呼吸中の気管内チューブによる気管粘膜の潰瘍又は声門、気管狭窄

人工呼吸器を使用し長期間気管切開カニューレを留置することで、気管内肉芽の形成、気道狭窄、声門下狭窄、気管切開孔の拡大、気管皮膚瘻の形成などの問題を引き起こす可能性がある（土岐 明子, 住田 幹男. MB Med Reha 115: 32-40, 2010; 前田 裕仁. 日本脊髄障害医学会雑誌 29: 150-151, 2016; Lanig IS et al. Phys Med Rehabil Clin N Am 11: 29-43, 2000）。また、気管切開孔周囲の感染や気道分泌物の増加などを起こす。毎日の消毒、気管内吸引操作が必要で（土岐 明子, 住田 幹男. MB Med Reha 115: 32-40, 2010）、睡眠中に気管切開部が閉塞しないように保つことは睡眠時無呼吸の一種である上気道閉塞の発症を防ぐためにも重要である（DiMarco AF. Respir Physiol Neurobiol 169: 200-209, 2009）。

在宅で気管切開カニューレを使用するに際しては、カニューレの誤抜去時や閉塞時に介助者が挿入できるよ

うに入院中に指導しておく。アンビューバッグによる換気方法も指導する（土岐 明子，住田 幹男．MB Med Reha 115: 32-40, 2010）。

【結論】

文献での記載は少ないが、長期間の人工呼吸器管理に気管内チューブによる気管粘膜の潰瘍や声門、気管狭窄を起こす可能性がある。長期に気管内チューブによる管理が必要となるSCI 患者ではこれらの合併症の予防が大切である。

⑮肺感染症（含肺炎）

SCI では、呼吸筋麻痺により肺活量低下、咳嗽力低下、肺胞換気の不足が生じ、肺感染症（特に肺炎）が急性期・慢性期を通じて主要な罹患および死亡原因となる。特に頸髄損傷では横隔神経支配の障害により換気不全を生じ、患者は人工呼吸器依存となりうる（Linn W S, et al. Arch Phys Med Rehabil 81: 757-763, 2000; Brown R, et al. Respir Care 51: 853-868, 2006）。急性期には呼吸不全・無気肺が主要な問題であり、慢性期でも肺炎の罹患率は時間経過によって有意に低下しない（McKinley WO, et al. Arch Phys Med Rehabil 83: S58-S64, S90-S98, 2002）。肺炎は SCI の死亡原因の第1 位であり、慢性期でも依然として最重要の死因である（DeVivo MJ, et al. Arch Phys Med Rehabil 80: 1411-9, 1999; Tollefsen E, Fondenes O. Tidsskr Nor Laegeforen 132: 1111-1114, 2012）。完全四肢麻痺は無

気肺・肺炎の最大のリスク因子である。

日本においては、慢性期における肺炎発生率は 36%、入院 30 日以降でも 20%と高率であった。多変量解析では、入院後 30 日以内の無気肺、経腸栄養、人工呼吸器使用、気管切開が慢性期肺炎の独立した危険因子として同定された。これらは初期治療が長期予後に影響することを示し、無気肺管理、嚥下訓練、長期呼吸リハの重要性を強調している（Ushiku C, et al. Spine Surg Relat Res 7: 333-340, 2023）。慢性期の死因は頸髄損傷者で呼吸器疾患が最多であり、褥瘡・尿路感染症などと並んで患者の生命予後に大きくかかわるため、肺炎予防は生涯にわたる SCI 管理の中核を占める。

先にも述べたように、SCI 患者では排痰能力が著しく低下し、粘液貯留、無気肺、肺感染症が高頻度に発生するため、その予防のためには分泌物管理（叩打・振動・補助吸引）、呼吸筋訓練、粘液溶解薬、吸入療法などの呼吸管理が必須とされる（Galeiras Vazquez R, et al. Biomed Res Int 2013: 168757, 2013）。しかし、呼吸筋トレーニングの効果を支持するエビデンスは限定的である（Sheel AW, et al. J Spinal Cord Med 31: 500-508, 2008）。

呼吸管理にはポジショニング、呼吸介助、吸引、換気法、非侵襲的換気（NIV）、ワクチン接種、薬物療法などが推奨される。肥満や喫煙など調整可能なリスク因子への介入も重要である（Brown R, et al. Respir Care 51: 853-868; discussion 869-870, 2006）。

妊娠 SCI では拡大子宮による肺容量減少や分泌物貯留により肺炎リスクが増加する (Hughes SJ, et al. Br J Obstet Gynaecol 98: 513-518, 1991)。

症例報告では、頸髄損傷による排痰困難から誤嚥性肺炎を繰り返す例、SAS 合併例、急性呼吸不全を NIV で回避した例などが示され、呼吸理学療法・嚥下評価・介助者教育の重要性が繰り返し強調されていた。

【結論】

SCI では呼吸筋麻痺により肺活量低下や咳嗽力低下が生じ、肺感染症 (特に肺炎) が急性・慢性期を通じて主要な死因となる。頸髄損傷では換気不全や人工呼吸器依存が多く、完全四肢麻痺は肺炎リスクを高める。慢性期でも肺炎発生率は高く、無気肺や粘液貯留の管理、呼吸リハビリテーションや予防策が重要である。肺感染症は SCI の併発疾病として適切であり、長期的な呼吸管理と予防が生命予後改善に不可欠である。

⑯無気肺

頸髄および上部胸髄の SCI では、横隔膜、肋間筋、補助呼吸筋、および腹筋の機能の障害、肺・胸壁コンプライアンス低下により、患者は効果的な咳嗽や深呼吸が困難となる。また、損傷部位以下の交感神経の障害により副交感神経が優位となり、気管支の収縮や口腔・気管分泌物の増加が起こる。その結果、分泌物の貯留が生じやすく、無気肺、肺炎、呼吸不全などの呼吸器合併症を高頻度に来す (Linn W S, et

al. Arch Phys Med Rehabil 81, 757-763, 2000 ; Brown R, et al. Respir Care 51, 853-868, 2006)。最終的には重大な罹患率と死亡率につながる Schilero GJ, et al. Respir Physiol Neurobiol 166: 129-41, 2009)。

肺炎は慢性期 SCI の第一位の死因であり (DeVivo M J, et al. Arch Phys Med Rehabil 74: 248-254, 1993)、無気肺は肺炎発症の重要な前駆病態とされる (McKinley WO, et al. Arch Phys Med Rehabil 83: S58-S64, S90-S98, 2002; DeVivo MJ, et al. Arch Phys Med Rehabil 80: 1411-1419, 1999)。無気肺は T7 以上の損傷で特に多く、急性期のみならず慢性期においても重要な合併症である (Tollefsen E, Fondenes O. Tidsskr Nor Laegeforen 132: 1111-1114, 2012)。

無気肺や肺感染症に関する管理の基本は、分泌物の積極的管理であり、体位変換、叩打・振動、吸引、補助的咳介助が重要である (Galeiras Vazquez R, et al. Biomed Res Int 2013: 168757, 2013)。また、呼吸理学療法、呼吸筋トレーニング、NPPV/BiPAP の使用などは、無気肺予防および改善に有用とされる。

さらに、妊娠中の SCI 女性においては、子宮増大による横隔膜挙上と咳嗽能力低下により、無気肺および肺炎リスクが増大するため、予防的呼吸管理が重要とされている (Hughes SJ, et al. Br J Obstet Gynaecol 98: 513-518, 1991 ; Ohry A, et al. Gynecol Obstet Invest 9: 281-291, 1978)。肺炎を含む

肺感染症は、呼吸機能低下を通じて妊娠中に生じやすい合併症である

(Greenspoon JS, Paul RH. *Am J Obstet Gynecol* 155: 738-741, 1986)

【結論】

無気肺は、頸髄および上部胸髄のSCIに伴う呼吸筋の障害や肺・胸壁のコンプライアンス低下によって起こり、慢性期のSCIの重要な併発疾病である。無気肺は肺炎や呼吸不全のリスクを高め、呼吸管理や理学療法による予防・改善が必要である。

⑰尿路・性器感染症(膀胱炎、尿道炎、尿管炎、前立腺炎、副睾丸炎)

SCI後には神経因性膀胱を生じ、これが多くの合併症を引き起こす。長期的な尿道カテーテル留置は再発性尿路感染症(UTI)を来しやすく、社会・心理的なストレスの原因となる(Ahuja CS, et al. *Nat Rev Dis Primers* 3: 17018, 2017; Hachem LD, et al. *J Spinal Cord Med* 40: 665-675, 2017)。尿道カテーテル関連の合併症には尿道炎、前立腺炎、精巣上体炎(副睾丸炎)も含まれる(Taweel WA, Seyam R. *Res Rep Urol* 7: 85-99, 2015)。L1～L2以上の損傷では、排尿筋、膀胱筋や膀胱括約筋への神経支配が制限され、膀胱のコントロールができずに尿失禁や再発性UTIを生じる(Benevento BT, Sipski ML. *Phys Ther* 82: 601-612, 2002; Taweel WA, Seyam R. *Res Rep Urol* 7: 85-99, 2015)。

尿路管理の最終目標は、適切な膀胱

ドレナージによって膀胱内圧を低く抑え、上部尿路機能を温存し、尿失禁を予防することである(Sezer N, et al. *World J Orthop* 6: 24-33, 2015)。

膀胱機能障害の正確な診断と治療法の選択には尿流動態検査が不可欠である

(Jeong SJ, et al. *Urol Clin North Am* 37: 537-546, 2010)。SCI後の膀胱機能障害の程度は時間経過とともに変化する。そのため、膀胱機能障害の種類、損傷の程度、障害の程度、および患者が受けられるケアのレベルに応じて、詳細な治療管理を個別的に行う必要がある。

尿路管理としては、清潔間欠導尿(Clean Intermittent Catheterization: CIC)が、SCI患者にとって最も安全な排尿法である(Weld KJ, Dmochowski RR. *J Urol* 163: 768-772, 2000)。CICでは合併症として出血や尿道損傷を伴う可能性がある。十分な手の機能が備わった患者は、CICを使用することでUTIの発症率が低く、排尿コントロールが良好である。尿道カテーテルは急性期に使用されるが、尿路合併症(UTI、結石、尿道損傷、腎機能障害、膀胱癌など)のリスクが高いため、長期使用は推奨されない。頸髄損傷患者で上肢機能が不十分で介護者の介助も受けられない場合、尿道カテーテルを長期に留置する場合もある。クレーデ法(手圧排尿)は、膀胱内圧を上昇させ、膀胱尿管逆流症、ヘルニア、直腸性器脱、痔核のリスクを高めるため、長期の尿路管理として推奨されない(Fonte N. J

Wound Ostomy Continence Nurs 35: 323-331; quiz 332-333, 2008)。反射性排尿は、AD を伴う SCI 患者、排尿圧が高い場合、排尿が不十分な場合、および女性患者には推奨されない。

尿路管理の他の治療法としては、薬物療法（抗コリン薬、 α 遮断薬、ボツリヌス毒素膀胱壁内注入療法）と外科的治療（尿道ステント、経尿道的括約筋切開術、電気刺激および仙髄後根切断術、膀胱拡大術、尿路変向術、皮膚回腸膀胱瘻造設術）がある（Chiodo AE, et al. Arch Phys Med Rehabil 88: S76-S83, 2007; Sweis R, Biller J. Curr Neurol Neurosci Rep 17: 8, 2017; Sezer N, et al. World J Orthop 6: 24-33, 2015）。

UTI は SCI 後の最も頻度の高い感染症であり、有病率は 10～68%である（Garcia-Arguello LY, et al. Spinal Cord 55: 526-534, 2017）。SCI に受傷し退院後 1～5 年で 56.5～58.9%に合併し（Adriaansen JJ, et al. J Rehabil Med 45: 1016-1022, 2013）、受傷から 10 年以上経過した患者で 33.3%に合併していたとの報告がある（Adriaansen JJ, et al. J Rehabil Med 48: 853-860, 2016; Moharić M. Int J Rehabil Res 40: 297-302, 2017）。発熱、悪寒が主症状で、尿失禁、AD、発汗、痙縮の悪化などが参考症状となる。身体所見では、腎盂腎炎の場合でも麻痺のため背部痛などを認めないことが多い。男性では精巣上体と前立腺の触診で腫大を認めれば、それぞれの炎症と診断できる（柿崎 秀宏, 他.

日本排尿機能学会誌 16: 253-259, 2005; 柿崎 秀宏. 排尿障害プラクティス 13: 135-141, 2005)。UTI の診断は、発熱などの症状、尿検査、尿培養をすべて組み合わせて臨床的に評価することが重要であり、単一の症状や所見のみでは診断が困難なこともある（Garcia-Arguello LY, et al. Spinal Cord 55: 526-534, 2017）。

尿道カテーテル留置では UTI のリスクが 3 倍高くなり、また、精巣上体炎の発症率は CIC では 3%であるが尿道カテーテル留置では 35%と多い（Persu C, et al. J Med Life 2: 296-302, 2009）。膀胱瘻を用いた排尿管理では、UTI が主要な合併症の一つであり、特に症候性膀胱炎の発症率が 21%と多い（Ahluwalia RS, et al. T. Ann R Coll Surg Engl 88: 210-213, 2006; Feifer A, Corcos J. Neurourol Urodyn 27: 475-9, 2008）。

SCI 患者の UTI は複雑性尿路感染であり、一般の UTI とは異なることを認識しなくてはならない。起炎菌としては、大腸菌、緑膿菌、肺炎桿菌、セラチアなどのグラム陰性桿菌が多い。治療としては、起炎菌に感受性のある抗生物質の投与が原則であり、感受性のある薬剤を投与した場合は 24～48 時間で臨床所見が改善する（柿崎 秀宏, 他. 日本排尿機能学会誌 16: 253-259, 2005; 柿崎 秀宏. 排尿障害プラクティス 13: 135-141, 2005）。繰り返す感染や尿路結石症、水腎症を伴った膀胱尿管逆流、前立腺炎や副睾丸炎、睾丸炎の存在は、不適切な尿路管

理であることを示し、膀胱造影や尿流動態検査、腎機能検査が必要である (Charlifue SW, et al. Arch Phys Med Rehabil 80: 1429-34, 1999; Lavis T, Goetz LL. Phys Med Rehabil Clin N Am 30: 55-72, 2019; Capoor J, Stein AB. Phys Med Rehabil Clin N Am 16: 129-61, 2005)。UTI は再入院の原因として多く、損傷後 1 年目の SCI 患者では、40%が泌尿器科クリニックに通院し、33%が膀胱の問題で入院した。これらの入院の 20%以上を UTI が占めていた (Taweel WA, Seyam R, Res Rep Urol 7: 85-99, 2015; Yue JK, et al. Neurosurg Focus 43: E19, 2017)。

UTI に対する予防的抗菌薬使用は、前向き研究で有効性が示されておらず、推奨されていない (Morton SC, et al. Arch Phys Med Rehabil 83: 129-38, 2002)。栄養不足は SCI 患者の感染リスクを高める可能性があり、免疫機能を保つために適切な食事をとることが重要である。また、UTI を予防するためには適度な水分摂取や外陰部の清潔管理が重要である (LaVela SL, et al. Disabil Rehabil: 1-12, 2024; 柿崎 秀宏. 排尿障害プラクティス 132: 135-141, 2005)。

女性の SCI 患者では、妊娠中に UTI の発症率が著しく上昇する。尿道変形、膀胱痙攣、排尿困難も妊娠中に増加し、尿路管理法の変更を余儀なくされることがある (Jackson AB, Wadley V. Arch Phys Med Rehabil 80: 1420-1428, 1999)。感覚障害により UTI の

自覚症状に乏しく、非特異的な全身倦怠感や痙攣悪化が感染の初期徴候となる場合もあり、定期的な尿検査が推奨される (Burns AS, Jackson AB. Phys Med Rehabil Clin N Am 12: 183-99, 2001)。産褥期の感染や膀胱充満に伴う AD の出現もあり、SCI 患者の妊婦では尿路管理と感染予防が重要である (Wanner MB, et al. Paraplegia 25: 482-90, 1987)。

【結論】

脊髄損傷後には神経因性膀胱に伴う尿路感染症が頻発し、膀胱炎、尿道炎、尿管炎、前立腺炎、副睾丸炎などの尿路・性器感染症が併発しやすい。長期の尿道カテーテル留置や不適切な尿路管理は感染リスクを高め、再発や合併症を引き起こすため、適切な膀胱管理と感染予防が重要である。

⑩尿路結石症

尿路結石症 (Urolithiasis) は、SCI 患者においてよく見られる合併症の一つであり、その主なリスク因子には、反復性尿路感染症 (UTI)、尿うっ滞、長期的な尿道カテーテル留置、膀胱尿管逆流、過去の腎結石の既往、不動に伴う高カルシウム尿症 (immobilization hypercalciuria) が挙げられている (Ost MC, Lee BR. Current Opinion in Urology 16: 93-99, 2006; McKinley WO, et al. Arch Phys Med Rehabil 80:1402-1410, 1999; Barton CH, et al, editors. Spinal cord medicine principles and practice. New York Demos p: 623-

635, 2003)。横断研究で、SCI 発症時に 18 歳未満の人は、40 歳以上の人よりも腎臓結石を持つオッズが 30 倍以上高い (Krause JS. Spinal Cord 38: 77-83, 2000)。

尿路結石症の治療法として、体外衝撃波碎石術 (Shock Wave Lithotripsy) の成功率は 50~90%とされ、経皮的腎石摘出術 (Percutaneous Nephrolithostomy) は健常者と同程度の成功率を示す。また、長期的な尿道カテーテル留置や喫煙、腎結石の存在は膀胱がんのリスクも高めるため、尿路結石の管理はがん予防の観点からも重要である (Chiodo AE, et al. Arch Phys Med Rehabil 88: S76-83, 2007)。

神経因性膀胱患者に対する恥骨上膀胱瘻造設術 (suprapubic cystostomy: SPC) 管理において、膀胱結石の形成は頻度の高い合併症である (Feifer A, Corcos J. Neurourol Urodyn. 27: 475-479, 2008)。Nomura らの研究では、118 例中 25%が膀胱結石を経験し、尿 pH が 7.24 を超える群では 5 年後の結石非発症率 92%、それ未満では 71%であったことから尿 pH の高さが結石リスクと逆相関することが示された (Nomura A, et al. Urol Int 65: 185-189, 2000)。また、Mitsui らの研究でも、SPC 群における膀胱結石の発生率は 65%と非常に高く、CIC 群 (30%) と比較して有意差が認められた (Mitsui T, et al. Eur Urol 38: 434-8, 2000)。このように、SPC では持続的な異物であるカテー

テルの存在や感染、尿のアルカリ性化が結石形成に寄与すると考えられ、尿 pH 管理や定期的な画像検査が推奨される (Feifer A, Corcos J. Neurourol Urodyn 27: 475-9, 2008)。膀胱瘻管理では膀胱結石の発生も少なくないため、X 線単純撮影あるいは超音波検査にて定期的に評価する必要がある (柿崎 秀宏, 他. 日本排尿機能学会誌 16: 253-259, 2005; 柿崎 秀宏. 排尿障害プラクティス 13: 135-141, 2005)。

最近の脊髄損傷における下部尿路機能障害の診療ガイドライン (2019 年版) では、下部尿路機能障害を有する SCI 患者においては、腎・上部尿路の評価には、年 1 回の超音波検査が推奨されている (日本排尿機能学会/日本脊髄障害学会/日本泌尿器科学会 脊髄損傷における下部尿路傷害の診療ガイドライン作成委員会編: 脊髄損傷における下部尿路傷害の診療ガイドライン 2019 年版, 中外医学社: pp 207-211, 2019)。

神奈川リハビリテーション病院脊髄損傷病棟における報告では、脊髄損傷病棟に入院した患者の 5.2% (うち泌尿器科入院の患者の 27%以上) が膀胱結石に対する手術を施行している。膀胱結石が発生しやすいのは回復期の患者であり、回復期リハビリテーション治療中の患者の約 17%に膀胱結石が見つかった (渡辺 岳志, 他. 横浜医学 56: 181-187, 2005)。

【結論】

尿路結石症は、SCI 患者に多く見ら

れる合併症であり、反復性尿路感染や尿うっ滞、長期カテーテル留置、膀胱尿管逆流、過去の腎結石、高カルシウム尿症などがリスク因子である。特に神経因性膀胱や恥骨上膀胱瘻管理患者では、尿 pH や感染、異物の影響で結石形成が促進され、定期的な画像検査や尿 pH 管理が重要である。SCI 患者の回復期に膀胱結石の発生率が高く、併発疾病として適切である。

⑲腎盂腎炎、菌血症

腎盂腎炎 (Pyelonephritis) および菌血症 (Bacteremia) は SCI 患者において尿路感染症 (UTI) の重症化により発生しうる重大な合併症である (Chiodo AE, et al. Arch Phys Med Rehabil 88: S76-83, 2007)。特に、反復性 UTI や尿道カテーテル留置は、上部尿路感染症や敗血症 (Sepsis) のリスク因子とされており、これらの感染症に対する早期発見と管理が重要である。また、腎機能障害のリスクが高い SCI 患者においては、腎超音波検査などの定期的なモニタリングが推奨されている (Razden S, et al. Urology 61: 893-896, 2003)。さらに、膀胱がんの初発症状として血尿が出現し、診断遅延が敗血症や重篤な転帰につながる可能性があり、泌尿器系の早期評価と精査の必要性が指摘されている (Hess MJ, et al. Journal of Spinal Cord Medicine 26: 335-8, 2003)。

高圧排尿や低コンプライアンス膀胱が感染の温床となり、これが進行す

れば腎盂腎炎や菌血症といった深刻な上部尿路感染症を引き起こす可能性がある。特に慢性的な高膀胱内圧が尿路の防御機構を損ない、上行性感染を助長する点が重要であり、早期の膀胱内圧管理と排尿管理が予防の鍵とされる (Staskin DR. Urol Clin North Am, 1991)。

【結論】

腎盂腎炎や菌血症は、SCI 患者において尿路感染症の重症化により発生しやすく、特に反復性 UTI や尿道カテーテル留置がリスク因子である。高膀胱内圧や低コンプライアンス膀胱は感染の温床となり、早期発見と膀胱圧管理が予防に重要である。これらの合併症は、SCI 患者の腎機能障害や重篤な転帰につながるため、適切なモニタリングと早期治療が必要である。

⑳膿腎症

今回の文献検索で選択された論文の中には、「膿腎症 (pyonephrosis)」の直接的な表現は認めなかった。わが国の脊髄損傷における下部尿路機能障害の診療ガイドライン(2019 年版)では、症候性尿路感染の治療を行っても改善を認めないときには、尿培養の再検や膿腎症 (感染性水腎症)、腎膿瘍、気腫性膀胱炎、前立腺膿瘍の検索を行う必要があり、膿腎症や尿閉などの尿路閉塞を伴う症候性尿路感染症患者ではウロセプシス (敗血症) への移行を防止するために尿管ステントや腎瘻、尿道カテーテル留置や膀胱瘻などにより可及的速やかに尿路の減圧と

感染尿のドレナージを行うことが必要であり、泌尿器科専門への紹介を検討すべきであると述べられている（日本排尿機能学会/日本脊髄障害学会/日本泌尿器科学会 脊髄損傷における下部尿路傷害の診療ガイドライン作成委員会編：脊髄損傷における下部尿路傷害の診療ガイドライン 2019 年版，中外医学社：pp125-132, 2019）。

【結論】

膿腎症（感染性水腎症）は、SCI 患者の下部尿路機能障害に伴う症候性尿路感染の合併症として重要である。敗血症への進行を防ぐために適切な診断と治療が必要である。

②水腎症、水尿管症

水腎症（Hydronephrosis）および水尿管症（Hydroureter）は、尿路閉塞や慢性的な排尿障害の結果として生じる尿路合併症である。これらは、SCI 患者において特に重要な合併症であり、腎機能障害や感染症のリスクを高めるため、早期発見と適切な管理が必要である（Lavis T, Goetz LL. *Phys Med Rehabil Clin N Am* 30: 55-72, 2019; Goldmark E, et al. *Curr Urol Rep* 15: 448, 2014）。繰り返す感染や尿路結石症、水腎症を伴った膀胱尿管逆流（VUR）、前立腺炎や副睾丸炎、睾丸炎の存在は、不適切な尿路管理であることを示し、膀胱造影や尿流動態検査、腎機能検査が必要である（Lavis T, Goetz LL. *Phys Med Rehabil Clin N Am* 30: 55-72, 2019）。

SCI 患者における水腎症の主な原

因は、膀胱内圧の持続的な上昇である。特に、膀胱内圧が 40cmH₂O を超える状態が一定時間続くと、VUR や尿路閉塞を引き起こし尿管膀胱接合部からの尿の排出が妨げられ、水腎症や水尿管症に進行する（Staskin DR. *Urol Clin North Am* 18: 309-316, 1991）。また、膀胱瘻管理中の水腎症の発生も長期的な上部尿路合併症として多数報告されている（Feifer A, Corcos J. *Neurourol Urodyn* 27: 475-479, 2008）。

症状に乏しい場合も多いため、定期的な画像診断（超音波検査や腎シンチグラフィー）によるスクリーニングが推奨される（Chiodo AE, et al. *Arch Phys Med Rehabil* 88: S76-83, 2007）。超音波検査は非侵襲性でコストも低く、水腎症の診断に有用である。上部尿路障害を認める場合には、腎シンチグラフィーにて分腎機能、腎瘢痕の有無などにつき詳細に評価することが望ましい（柿崎 秀宏，他．慢性期脊髄損傷における排尿障害の診療ガイドライン作成委員会、日本排尿機能学会誌 16: 253-259, 2005; 柿崎 秀宏．排尿障害プラクティス 13: 135-141, 2005）。腎機能障害のスクリーニングとして、米国内の 85%の泌尿器科医が年 1 回の腎超音波検査を推奨し、20%が腎シンチグラフィーを第一選択としている（Razden S, et al. *Urology* 61: 893-896, 2003）。ただし、症状や尿路感染がない場合のルーチンの超音波検査は費用対効果に乏しい可能性があり（Ozer MN, Shannon SR. *Arch*

Phys Med Rehabil 72: 35-7, 1991; Sipski ML, et al. J Rehabil Res Dev 41: 101-108, 2004)、水腎症・水尿管症の検出は、主に感染症や排尿障害の症状がある場合に重点が置かれる (Chiodo AE, et al. Arch Phys Med Rehabil 88: S76-83, 2007)。

【結論】

水腎症は、SCI 患者において重要な併発疾病である。膀胱内圧の持続的上昇や排尿障害により、尿路閉塞や膀胱尿管逆流が生じ、腎機能障害や感染症リスクが高まる。定期的な画像診断が推奨され、早期発見と適切な管理が重要である。

②腎不全

脊髄損傷における腎不全は慢性期に出現する最も重要な泌尿器合併症の一つであり、生命予後を左右する重大な病態である。SCI では高率に神経因性膀胱に伴う膀胱内圧の上昇、排尿筋括約筋協調不全、残尿増加、膀胱尿管逆流などを介して上部尿路障害が進行する。不適切な排尿管理は腎機能低下を招き、最終的に慢性腎不全へ至る危険性があるとされている (柿崎秀宏, 他. 日本排尿機能学会誌 16: 253-259, 2005)。

腎不全発症の主な病態機序は、①高圧蓄尿による腎盂内圧上昇、②反復性尿路感染による腎実質障害、③水腎症の持続、④膀胱尿管逆流による腎瘢痕形成である。慢性的な高圧膀胱は上部尿路へ直接的に圧負荷を与え、無症候性に腎機能を悪化させるため、症状出

現時には既に進行していることも少なくない。慢性合併症の総説においても、尿路合併症は SCI 患者の主要な長期死亡原因の一つであり、腎不全はその終末像であると報告されている (Sezer N, et al. World J Orthop 6: 24-33, 2015)。

腎機能障害は初期には自覚症状に乏しく、浮腫、倦怠感、食欲低下などの非特異的症状のみで経過することが多い。そのため、定期的な客観的評価が極めて重要である。慢性期管理では、少なくとも年 1 回の血清クレアチニン測定による腎機能評価、1~2 年ごとの腎・尿路超音波検査による上部尿路評価が推奨されている。また、尿路感染の反復、尿失禁の増悪、導尿困難、AD の出現など機能変化がみられた場合には、尿流動態検査を含めた精査が必要である (Milligan J, et al. Top Spinal Cord Inj Rehabil 26: 108-115, 2020)。

排尿管理法と腎機能予後は密接に関連しており、CIC は低圧蓄尿の維持に有効であり、腎機能保護の観点から第一選択とされる。一方、長期の尿道カテーテル留置は感染や結石形成のリスクを高め、上部尿路障害を助長しうる。過去には尿道カテーテル留置により腎機能悪化が高頻度に報告されていたが、近年では抗コリン薬による膀胱内圧管理、定期的カテーテル交換、膀胱洗浄などの併用により、適切に管理された症例では腎機能予後は CIC と同等であるとの報告もある (Feifer A, Corcos J. Neurourol Urodyn 27:

475-479, 2008)。ガイドラインでは、慢性期 SCI における尿路管理の目標は「腎機能の保持」とされている。基本評価として、病歴聴取、排尿状態の把握、尿検査、血液検査、画像評価を行い、上部尿路障害の有無を常に確認することが重要である(柿崎 秀宏. 排尿障害プラクティス, 13: 135-141, 2005)。腎不全が進行すると、貧血、電解質異常、代謝性アシドーシスを呈し、最終的には透析療法が必要となる。透析導入は ADL や QOL を著しく低下させ、感染リスクも増大するため、予防的介入が極めて重要である。

(Sezer N, et al. World J Orthop 6: 24-33, 2015)。

したがって、腎不全予防のためには、①低圧蓄尿・低圧排尿の確保、②CIC を基本とした適切な排尿管理法の選択、③抗コリン薬やボツリヌス療法などによる膀胱内圧の制御、④尿路感染の早期診断と適切な治療、⑤定期的な腎機能・上部尿路評価、⑥患者教育と自己管理能力の向上が不可欠である(柿崎 秀宏, 他. 日本排尿機能学会誌, 16: 253-259, 2005; 柿崎 秀宏. 排尿障害プラクティス, 13: 135-141, 2005; Milligan J, et al. Top Spinal Cord Inj Rehabil 26: 108-115, 2020; Feifer A, Corcos J. Neurourol Urodyn 27: 475-479, 2008)。

【結論】

腎不全は、SCI の慢性期に発症しやすく、神経因性膀胱や上部尿路障害の進行によって起こる重大な合併症である。高圧蓄尿や尿路感染、膀胱尿管

逆流などが原因で腎実質障害や腎瘢痕形成が進行し、最終的に透析が必要となることもある。適切な排尿管理や定期評価による予防が重要であり、SCI の併発疾病として重要である。

②膀胱がん

【SCI 患者における膀胱がんの位置づけ】

SCI 患者では、神経因性膀胱を背景として長期の排尿管理が必要となる。このような長期経過の中で、膀胱がんは注意すべき泌尿器合併症の一つとして位置づけられる。SCI 患者では神経因性膀胱、尿路感染、尿路結石、排尿管理などの問題が慢性期に持続し、慢性期 SCI 患者の健康状態に影響する主要な要因のひとつであり、泌尿器系の長期フォローアップが重要であることが示されている (Sweis R, Biller J. Curr Neurol Neurosci Rep 17: 8, 2017; Sezer N, et al. World J Orthop 6: 24-33, 2015; Adegeest CY, et al. J Neurosurg Spine 36: 632-652, 2021; Przydacz M, et al. Int Urol Nephrol 50: 1005-1016, 2018; Capoor J, Stein AB. Phys Med Rehabil Clin N Am 16: 129-161, 2005)。

【疫学】

膀胱がんの詳細な発生率や発症年齢を系統的に示した文献は限られている。一方で、SCI 患者の包括的ケアに関する文献では、膀胱がんのリスクは一般より高く、約 16 倍と報告されている (Lavis T, Goetz LL. Phys Med

Rehabil Clin N Am 30: 55-72, 2019)。

【膀胱がん発生の背景】

SCI 患者では排尿機能障害が生じるため、長期にわたる排尿管理が必要となる。外傷性 SCI 患者の泌尿器管理に関する総説では、排尿管理の目標として低圧蓄尿、十分な排尿、尿禁制の確保、上部尿路保護が挙げられている

(Persu C, et al. J Med Life 2: 296-302, 2009)。また、神経因性膀胱の管理では CIC が広く用いられる一方、CIC が困難な患者では恥骨上膀胱瘻などの管理方法が選択されることがある (Feifer A, Corcos J. Neurorol Urodyn 27: 475-479, 2008)。このような長期にわたる尿路管理は、SCI 患者における膀胱腫瘍発生を考える上で重要な背景となる。

【臨床報告】

奥田らは、神経因性膀胱に対して尿道バルーンによる排尿管理が行われていた慢性期頸髄損傷患者に膀胱癌が発生し、化学療法後に膀胱全摘および回腸導管造設術が施行された症例を報告している (奥田 理沙, 他. 日本老年麻酔学会プログラム・抄録集 35: 37, 2023)。この症例では SCI に伴う呼吸筋麻痺や AD などの問題も併存しており、膀胱がん治療が SCI 特有の全身管理を伴う問題であることが示されている。

【結論】

SCI 患者における膀胱がんは、神経因性膀胱を背景とした長期管理の中で注意すべき合併症として位置づけられる。疫学的報告は限られるものの、

SCI 患者では一般より高いリスク (約 16 倍) が指摘されており、症例報告でも慢性期 SCI 患者に膀胱癌が発生している。したがって、膀胱がんは SCI 患者の泌尿器長期フォローアップの中で留意すべき重要な疾患である。

④感染症 (骨髄炎、化膿性関節炎、敗血症)

【全身性感染 (敗血症) に至る原因とその予防】

尿路感染症や膀胱結石の慢性化に伴う腎機能障害や、バイオフィームによるカテーテル関連感染から、二次的に全身性感染へと波及する可能性が示唆されている。手術に伴う合併症 (operative morbidity) として 10%、死亡率 1.8% が報告されており (Ahluwalia RS, et al. Ann R Coll Surg Engl 88: 210-213, 2006)、その内訳として感染性合併症が含まれている可能性がある。したがって、SPC 患者における全身性感染の予防には、感染初期からの積極的な介入とモニタリングが不可欠である (Feifer A, Corcos J. Neurorol Urodyn 27: 475-479, 2008)。

【褥瘡と感染症 (敗血症、骨髄炎)】

重度の褥瘡は、致死的な感染症につながる可能性がある (Liu L, Moody J, Gall A. Ostomy Wound Manage 62: 16-34, 2016)。特に、Stage III および Stage IV の褥瘡では、全身性敗血症、蜂窩織炎、または基礎にある骨髄炎が臨床的に明らかである場合、デブリードマンおよび抗菌薬治療が必要とな

ることがある (Parent S, et al. J Neurotrauma 28: 1363-1370, 2011; Vachova P, et al. Disabil Rehabil 46: 5158-5168, 2024; Green D, et al. Chest 102: 633S-635S, 1992)。

【蜂巣炎と敗血症】

蜂巣炎は、治療がなされなければ壊疽、転移性膿瘍、敗血症 (sepsis)、さらには死に至る可能性がある。調査した SCI 患者の中で敗血症症例は 1 例であった。この患者は四肢麻痺を呈しており、尿路感染症を含む複数の感染症を伴い、E. coli が血液および尿培養から分離された (Davis BA, Handy CA. SCI Nurs 13: 35-38, 1996)。

【感染症と異所性骨化との鑑別】

骨髄炎や化膿性関節炎、敗血症などの感染症は、主に異所性骨化 (Heterotopic ossification : HO) の鑑別診断において重要な病態として扱われている。特に HO の初期症状である発熱や腫脹、関節可動域制限は、骨髄炎や関節内感染と類似するため、血液検査や画像所見による慎重な評価が必要である。これらの感染性疾患を見逃すことのないよう注意を要し、HO の手術後にも感染が重大な合併症となり得る (Garland DE: Clin Orthop 263:13-29, 1991)。SCI 患者においては、免疫低下や褥瘡などを背景に感染症のリスクが高まるため、早期の鑑別と対処が極めて重要である (Goldstein B. Phys Med Rehabil Clin N Am 11: 91-108, viii-ix, 2000)。

【骨髄炎】

骨髄炎のみに言及した文献はなし

【化膿性関節炎】

化膿性関節炎のみに言及した文献はない。

【敗血症】

[総論]

SCI 後に生じる一般的な問題には、敗血症、呼吸不全、肺炎がある (Nandoe Tewarie RD, et al. NeuroRehabilitation 27: 129-139, 2010)。長期の臥床に伴うリスクとして敗血症が挙げられ、肺炎や肺塞栓と同様に寿命を縮める要因となるが (Buckley DA, Guanci MM. Nurs Clin North Am 34: 661-687, 1999)、早期の安定化と離床により、このリスクが低減するとされている (Albert TJ, Kim DH. J Neurosurg Spine 3: 182-190, 2005)。

[急性期の併発疾病]

外傷性 SCI の集中治療における合併症には、呼吸不全、無気張、肺炎、神経原性ショック、自律神経反射異常、静脈血栓塞栓症、敗血症が含まれる (Stevens RD, et al. J Neurosurg Anesthesiol 15: 215-229, 2003)。

多発外傷における急性 SCI の集中治療に際しては、肺炎と血行感染が死亡の最も一般的な原因である一方で (1 年目の全死亡の 33%)、尿路感染症 (UTIs) と褥瘡は再入院の危険因子であり、発生率はそれぞれ 34% と 10% である (Garcia-Arguello LY, et al: Spinal Cord 55:526-534, 2017; Yue JK, et al. Neurosurg Focus 43: E19, 2017)

[疫学・死因]

SCI 患者における感染症についてのシステマティックレビューでは、血流感染症を扱った研究は 7 件あり、そのうち 4 件はレトロスペクティブコホート研究、3 件はケースシリーズであった。ほとんどが皮膚/軟部組織路感染症または尿路感染症に続発し、医療関連菌は非 SCI 群集団よりも一般的であった (Garcia-Arguello LY, et al. *Spinal Cord* 55: 526-534, 2017)。

SCI 患者 37 例の死因を急性期・慢性期に分け調査した報告では、急性期 (9 例) の死因は呼吸器、心疾患が 66.7%を占めた一方、慢性期 (28 例) の死因は、頸髄損傷者 (11 例) では呼吸器疾患が多く (6 例、54.5%)、胸腰髄損傷者 (17 例) では褥瘡 (主に敗血症による) が多かった (5 例、29.4%)。SCI 患者の死因は一般人とは類似せず、合併症による死亡例が多いことが特徴であった (川瀬 真史, 他. *北海道理学療法* 11: 56-58, 1994)。

リハビリテーション作業所あるいは地域に復帰した慢性期 SCI 患者を対象に、生活状況と死因に関する調査 (SCI 患者者男性 949 名を対象、うち死因が判明したのは 109 名) を行った報告では、自殺、腎不全、敗血症による死亡割合が、一般国民に比べ有意に高値を示した (敗血症死亡割合: SCI 患者 9.2%[$p < 0.01$]、国民 0.3%)。SCI 患者の社会復帰にとって最も大きな障害となるのは、SCI に伴う一次的・二次的障害の管理に関する問題である。代表的な二次的障害である尿路系感染症と褥瘡は、悪化すると腎不全、

敗血症による死亡の原因となり、自己管理と予防が重要である (今井 香織, 他. *日本公衆衛生学会総会抄録集* 56: 647, 1997)。

[周術期管理]

慢性期頸髄損傷者の周術期麻酔管理において、知覚脱失状態でも麻酔覚醒後に手術部位刺激で AD や下肢の痙縮が起こった場合、硬膜外麻酔や非ステロイド性抗炎症薬を使用する。また、褥瘡や尿路感染から敗血症や播種性血管内凝固を併発していることもあり、知覚脱失により重症となって診断されることが多い。脱水状態であることが多く、十分補液してから麻酔する必要がある (曾根 侑可子, 他. *市立札幌病院医誌* 80: 267-271, 2021)。

慢性期の頸髄損傷者 69 例の泌尿器科手術における麻酔管理および周術期合併症についての検討では、術後合併症として、回復室において低血圧が 3 例、呼吸不全が 1 例 (頸損患者で全身麻酔による内シャント造設術後) および病室において敗血症が 1 例 (下部胸損患者で脊椎麻酔による経尿道的前立腺切除術 (TUR) 後) にみられたと報告されている (奥山 淳, 他. *麻酔* 43: 1033-1037, 1994)。

[二次的免疫不全・機序] (Ahuja CS, et al. *Nat Rev Dis Primers* 3: 17018, 2017)

免疫器官への中樞神経からの入力途絶は、免疫麻痺として、マクロファージ、T 細胞、B 細胞、ナチュラルキラー細胞の系統的機能不全を引き起こす。この臨床的な特徴として、肺炎、

尿路感染症、創傷感染症などの感染感受性を増大させ、全身炎症応答異常につながる (Brommer B, et al. Brain 139: 692-707, 2016; Ulndreaj A, et al. Expert Rev. Neurother 16, 1127-1129, 2016; Hou S, Rabchevsky AG. Compr Physiol; 4: 1419-1453, 2014)。免疫麻痺の原因については研究されており、頸髄あるいは高位胸髄損傷が、リンパ器官への交感神経出力を阻止し、急速な脾臓萎縮に関連している (Brommer B, et al. Brain 139: 692-707, 2016)。二次的な免疫不全に対する管理方法はいまだに確立していない。

【結論】

感染症（骨髄炎、化膿性関節炎、敗血症）は、SCI の併発疾病として重要であり、免疫機能低下や褥瘡、カテーテル感染などが原因となる。特に敗血症は死亡原因となり、早期の予防・管理が不可欠である。感染症の早期発見と適切な治療は、SCI 患者の生命予後改善に直結する。

⑤血栓性静脈炎

【概念と臨床的重要性】

SCI 患者では、深部静脈血栓症 (deep vein thrombosis : DVT) および肺塞栓症 (pulmonary embolism : PE) を含む静脈血栓塞栓症 (venous thromboembolism : VTE) が重要な合併症として知られている。SCI では下肢麻痺や長期臥床による静脈うっ滞、自律神経障害による血管調節異常などが重なり、血栓形成のリスクが高くなる

（Phillips WT, et al. Curr Probl Cardiol 23: 641-716, 1998）。SCI の全身合併症に関する総説でも、DVT は受傷後早期から注意すべき代表的合併症の一つとして挙げられている (Sweis R, Biller J. Curr Neurol Neurosci Rep 17: 8, 2017)。

【病態】

SCI 患者の血栓形成には、Virchow の三徴である①静脈うっ滞、②血管内皮障害、③凝固亢進が関与する。下肢麻痺により筋ポンプ機能が失われることが静脈血流低下の主な原因とされている (Merli GJ, et al. Arch Phys Med Rehabil 74: 1199-1205, 1993)。さらに脊髄損傷後には下肢血流量および血流速度が著しく低下し、健常者の約 1/2～2/3 まで減少することが報告されている (Jacobs PL, Nash MS. Sports Med 34: 727-751, 2004)。

【発症頻度】

SCI 患者における DVT の発症率は高く、報告により 40～100%とされる。特に無症候性血栓は 60～100%に認められるとされている (Green D, et al. Chest 102: 633S-635S, 1992)。発症は受傷後早期に多く、約 1～2 週間でピークに達するとされる (Merli GJ, et al. Arch Phys Med Rehabil 74: 1199-1205, 1993)。また多発外傷を伴う SCI 患者では、受傷後 12 週間以内に約 40%が DVT を発症するとの報告がある (Yue JK, et al. Neurosurg Focus 43: E19, 2017)。慢性期においても DVT は発症する可能性があり、脊髄

損傷者では長期にわたり血栓症予防が必要とされている (Jensen MP, et al. *Spinal Cord* 51: 882-892, 2013)。

【危険因子】

SCI 患者の VTE 発症には、運動完全麻痺、長期臥床、多発外傷、下肢骨折などが危険因子として知られている (Adegeest C Y, et al. *J Neurosurg Spine*, 2021)。また女性 SCI 患者では妊娠後期から分娩・産褥期にかけて DVT リスクが上昇することが報告されている (Wanner MB, et al. *Paraplegia* 25: 482-490, 1987)。

【予防】

SCI 患者の VTE 予防では、薬物的予防と機械的予防の併用が重要である。低分子ヘパリン (LMWH) による抗凝固療法は VTE 予防に有効とされ、メタアナリシスでもヘパリン療法は無治療と比較して VTE 発症率を低下させることが示されている (Liu Y, et al. *Int J Surg* 43: 94-100, 2017)。機械的予防としては弾性ストッキングや間欠的空気圧迫装置などが用いられる (Ditunno JF, et al. *Handb Clin Neurol* 109: 181-195, 2012)。抗凝固療法が禁忌の場合には下大静脈フィルターが二次予防として用いられる場合がある (Johns JS, et al. *J Spinal Cord Med* 29: 183-190, 2006)。

【運動療法と血栓予防】

電気刺激や運動療法は、補助的な予防法として検討されている。神経筋電気刺激では、下肢静脈血流が増加し、血栓形成を抑制する可能性が示されている (Yarkony GM, et al. *Arch*

Phys Med Rehabil 73: 195-200, 1992)。また、慢性期脊髄損傷対麻痺者では、深呼吸や他動運動により大腿静脈の血流速度および血流量が増加し、血栓形成を抑制する可能性が報告されている (早川 友章, 安倍 基幸. *日本脊髄障害医学会雑誌* 27: 20-23, 2014)。

【診断】

DVT の診断には、臨床症状、D-dimer 測定、静脈エコーなどが用いられる。SCI 患者における下肢腫脹の原因として、筋損傷や血腫は鑑別疾患として挙げられる。実際に DVT が疑われた症例で、筋エコーにより筋損傷と診断された例が報告されており、これらの鑑別診断は重要である (安倍 基幸, 他. *日本脊髄障害医学会雑誌* 25: 50-51, 2012)。

【結論】

血栓症静脈炎の記述よりも深部静脈血栓症の記述が多く、深部静脈血栓症も含めてレビューを行った。

SCI 患者における血栓性静脈炎・深部静脈血栓症は、急性期から慢性期まで注意を要する重要な合併症である。発症は受傷後早期、とくに 1~2 週間以内に多く、運動完全麻痺、多発外傷、長期臥床などが危険因子となる。予防には抗凝固療法、機械的予防、早期離床などを組み合わせた包括的管理が重要である。

②6 骨粗鬆症 (骨折含む)

【概要】

SCI 後には、運動麻痺と荷重負荷の

消失に伴う急速な骨量減少が生じ、続発性骨粗鬆症は代表的な慢性期合併症の一つである。SCI 患者では麻痺部位以下の骨において著明な骨代謝異常が生じ、特に大腿遠位部および脛骨近位部など膝周囲の海綿骨において顕著な骨密度低下が認められる (Sadowsky CL, et al. *Top Spinal Cord Inj Rehabil* 26: 128-133, 2020)。

骨量減少の機序としては、機械的荷重の消失、筋収縮刺激の減少、交感神経機能障害、血流変化、内分泌変化など複数の因子が関与すると考えられている。これらにより骨吸収が亢進し、骨形成が抑制されることで骨代謝バランスが崩れる (Dionyssiatis Y, et al. *Folia Med (Plovdiv)* 56: 237-44, 2014)。したがって SCI 患者では骨折リスクが高く、特に車椅子生活が長期化する症例では低エネルギー外傷による脆弱性骨折が問題となる。骨折部位は大腿骨遠位部や脛骨近位部が最も多いとされている (Sadowsky CL, et al. *Top Spinal Cord Inj Rehabil* 26: 128-133, 2020)。

このように SCI 関連骨粗鬆症は、機能障害だけでなく生活の質や生命予後にも影響する重要な二次合併症である。

【骨粗鬆症の発生時期と危険因子】

SCI に伴う骨量減少は受傷後早期から開始する。特に受傷後 4～6 か月以内に急速な骨吸収が進行し、急性期には月 2～3% 程度の骨密度低下が生じることが報告されている (Ma Z, et al. *World Neurosurg* 170: e584-e595,

2023)。骨量減少は受傷後 1～2 年以内に最も著明となり、その後も慢性期にかけて進行するが、骨代謝は受傷後約 3～8 年で一定の平衡状態に達するとされている (Cirnigliaro CM, et al. *Osteoporos Int* 28: 747-765, 2017)。SCI 患者では長管骨骨折の発生率は年間約 2～3 件/100 人程度と報告されており、多くは低エネルギー外傷による骨折である (Zleik N, et al. *J Spinal Cord Med* 42: 735-759, 2019)。

骨粗鬆症の危険因子としては、完全麻痺・損傷後期間の長期化・歩行不能・低 BMI・女性・高齢・骨折既往・家族歴などが挙げられる。これらの因子は骨密度低下および骨折リスク増加と関連することが報告されている (Zleik N, et al. *J Spinal Cord Med* 42: 735-759, 2019)。脊髓損傷では骨量減少が損傷レベル以下に限局する特徴があり、骨折は特に膝周囲（大腿骨遠位部、脛骨近位部）に多発する (Cirnigliaro CM, et al. *Osteoporos Int* 28: 747-765, 2017)。

【診断】

SCI 患者における骨粗鬆症の診断には、骨密度測定が中心となる。現在、dual-energy X-ray absorptiometry (DXA) が標準的な評価法として用いられ、骨密度低下の診断および骨折リスク評価に有用である (Sadowsky CL, et al. *Top Spinal Cord Inj Rehabil* 26: 128-133, 2020)。脊髓損傷では一般的な骨粗鬆症と異なり、骨密度低下が麻痺部位以下に局在する特徴があるため、評価部位としては腰椎だけでなく、

大腿骨遠位部や脛骨近位部など膝周囲の測定が重要であるとされる (Ma Z, et al. World Neurosurg 170: e584-e595, 2023)。

さらに骨代謝マーカー (C-terminal telopeptide など) の測定は骨吸収の亢進を反映する指標として用いられ、急性期の骨代謝変化の把握に役立つ (Ma Z, et al. World Neurosurg 170: e584-e595, 2023)。また SCI 患者では疼痛を伴わない骨折も少なくないため、臨床的には腫脹、発赤、原因不明の自律神経反射亢進などの所見から骨折を疑うことが重要である (Sadowsky CL, et al. Top Spinal Cord Inj Rehabil 26: 128-133, 2020)。

【治療】

SCI 関連骨粗鬆症の治療は、薬物療法とリハビリテーション治療を組み合わせることが推奨される。薬物療法としては、骨吸収抑制薬であるビスホスホネート製剤の有効性が報告されており、急性期からの投与により腰椎や股関節などの骨密度低下を抑制する効果が示されている (Ma Z, et al. World Neurosurg 170: e584-e595, 2023)。

非薬物療法としては、立位訓練・歩行訓練・機能的電気刺激・ロボット歩行訓練の様なりハビリテーション治療が骨代謝改善に寄与する可能性がある。これらは骨への機械的負荷を増加させることで骨量減少の抑制に寄与すると考えられている (Lippi L, et al. J Back Musculoskeletal Rehabil 36: 1219-1235, 2023)。さらに、立位保持

や歩行時間の増加は二次合併症の予防にも有効であり、骨健康維持の観点からも重要である (Yip CCH, et al. Front Neurol 10, 13: 792295, 2022)。しかしながら、現在の研究では骨密度改善効果に関するエビデンスは限定的であり、最適なりハビリテーション方法や介入量については今後の研究が必要とされている (Lippi L, et al. J Back Musculoskeletal Rehabil 36: 1219-1235, 2023)。

【結論】

SCI 後の骨粗鬆症は、運動麻痺による荷重消失と骨代謝異常により発生する代表的な二次合併症である。骨量減少は受傷後早期、特に 4～6 か月以内から急速に進行し、月 2～3% 程度の骨密度低下が生じる可能性がある (Ma Z, et al. World Neurosurg 170: e584-e595, 2023)。骨密度低下は麻痺部位以下の骨に顕著であり、DXA を用いた早期評価と長期的なモニタリングが重要である (Sadowsky CL, et al. Top Spinal Cord Inj Rehabil 26: 128-133, 2020)。

治療としてはビスホスホネートなどの薬物療法に加え、立位訓練や電気刺激などのリハビリテーション介入を組み合わせる包括的管理が推奨される (Lippi L, et al. J Back Musculoskeletal Rehabil 36: 1219-1235, 2023)。したがって、SCI 患者の骨粗鬆症は早期からの評価と多面的介入による予防・管理が不可欠であり、骨折予防と生活の質向上の観点から臨床的に極めて重要な合併症である。

⑦排便障害

【SCIにおける「排便障害」とは】

SCIは、消化管の感覚機能や運動機能の神経制御を損ない、神経因性腸機能障害(NBD)を引き起こす可能性がある (Sun X, et al. J Neuroinflammation 13: 260, 2016; Nandoe Tewarie RD, et al. NeuroRehabilitation 27: 129-39, 2010)。NBDはSCI患者に非常によくみられる合併症であり(Sezer N, et al. World J Orthop 6: 24-33, 2015)、損傷部位(損傷レベル)が高位であること、損傷の程度が完全であること、経過が長いこと(10年以上)によって、SCI患者におけるNBの重症度を予測できる(Liu CW, et al. Spinal cord 48: 554-559, 2010)。

脊髄損傷によるNBDは、上位運動ニューロン(UMN)腸症候群と下位運動ニューロン(LMN)腸症候群の2つのタイプがある(Sezer N, et al. World J Orthop 6: 24-33, 2015)。UMN腸症候群は、脊髄円錐より上のSCIによって発生し、腹部筋群の機能不全により排便動作が実行不能となる。結腸壁および肛門の緊張は増強する。外肛門括約筋の随意的な制御が阻害され、括約筋が緊張したままになり、便が滞留する。LMN腸症候群は、円錐、馬尾、または骨盤神経における副交感神経の病変によって引き起こされる。脊髄を介した反射性蠕動運動の欠如と便の排出遅延を特徴とし、便秘と、外肛門括約筋の弛緩および肛門挙筋の制

御不全に起因する失禁の重大なリスクをまねく (Sezer N, et al. World J Orthop 6: 24-33, 2015)。

さらに、消化管合併症として腸の運動性の低下のほかに、栄養素の吸収への影響、腸内細菌叢への影響も考えられる(Flueck JL, Parnell JA. Front Nutr 8: 652441, 2021)。

【頻度】

SCIに関連する合併症には、肥満、高血圧、脂質異常症、心血管疾患、骨減少症/骨粗鬆症、疼痛、腎不全、およびその他の慢性脊髄損傷に関連するものがあり、最も一般的なのは尿路感染症、便秘、褥瘡である(Gordon PS, et al. Top Spinal Cord Inj Rehabil 27: 36-56, 2021)。海外では、脊髄損傷者のほぼ半数(46.9%) (Sezer N, et al. World J Orthop 6: 24-33, 2015)、61% (Bloemen-Vrencken JHA, et al. Disabil Rehabil 27: 1381-1389, 2005)、66.2% (Brinkhof M, et al. J Rehabil Med 48: 197-209, 2016)、50%以上(Jensen MP, et al. Spinal Cord 51: 882-92, 2013)に合併するとした報告がある。Adriaansenらは罹患から10年以上経過した者において25.2%で便秘症を合併していたとしている(Adriaansen JJ, et al. J Rehabil Med 48: 853-860, 2016)。また、NBDはSCI患者の27~62%で認められ、約11%が消化器系の問題で再入院するという報告もある(Ebert E. Gastrointestin Liver Dis 21: 75-82, 2012; Middleton J W, et al. Spinal Cord 42: 359-367, 2004)。

本邦においては、ウェブベースによる NBD に関する実態調査で、SCI 患者 275 例の 90% は正常な排便を行っておらず、追加的な排便管理法（主に摘便、座薬、浣腸）を利用していることが報告されている（加藤真介，他．日本脊髄障害医学会雑誌 30: 46-50, 2017）。

【症状】

SCI 患者の訴えで最も多い症状は便秘（最大 95%）であり、便失禁は、少なくとも年に 1 回は 75% の者が経験し、毎日経験する者も 5% に上るという報告（Musco S, et al. Eur J Phys Rehabil Med 56: 741-755, 2020）がある。さらに、NBD を有する者のほぼ 3 分の 1 が、便貯留による慢性的な腹痛があることも報告されている（Finnerup NB, et al. Spinal Cord 46: 198-203, 2008; Glickman S, Kamm MA. Lancet 347: 1651-3, 1996）。

SCI 患者に関して、Brochard らによると、重度の便失禁の発生率は 60% であり、従来の治療（排便管理）法による有意な改善率は低い（25% 未満）、また時間の経過とともに持続的な失禁エピソード（12.3%）が認められたとしている（Brochard C, et al. NeuroUrol Urodyn 38: 719-725, 2019）

本邦における慢性期脊髄損傷者の排便管理に関する Web 調査と質問紙調査（志戸岡恵子，他．日本看護研究学会雑誌 42, 2019）では[114 例の回答：男 92 例（80.7%），女 22 例（19.3%），平均年齢 46.2 歳（±13.2）、

SCI 後の経過年数は平均 16.8 年（±11.6）で、損傷部位は頸髄 97 例（85.1%），胸腰髄 15 例（13.2%）]、排便管理中の便失禁「あり」85 例（74.6%），「なし」29 例（25.4%）であった。

【NBD の SCI 患者への影響】

SCI における NBD の管理は、膀胱機能障害や性機能障害よりも深刻な問題となり得るため、極めて重要である。SCI 患者の 39% において、大腸機能障害が社会活動および QOL に大きな制限を引き起こしている（Liu CW, et al. J Rehabil Med 41: 35-40, 2009）。

排便ケアは生活に重大な影響を及ぼす。排便管理において、介護者による介助を受ける患者は 70% に上り、介助を必要とする患者の 50% は排便に 30 分以上を要する（Musco S, et al. Eur J Phys Rehabil Med 56: 741-755, 2020）。これは日常生活に悪影響を及ぼすだけでなく、介護者や地域看護サービスにも影響を及ぼす（Coggrave M, et al. spinal cord 47: 323-30, 2009）。排便ケアの介助は、就労能力、社会的関係、羞恥心、不安、自立性、性生活に支障をきたす。パートナーの排便ケアへの関与は一般的に推奨されない。介助の必要性は羞恥心や社会的孤立を増大させる可能性がある。

興味深いことに、NBD 関連症状には性差が認められる。具体的には、女性 は便秘、腹痛、腹部膨満感をより多く報告する。失禁の頻度は女性で高くはなかったが、女性の方がパッド着用傾向が高く、生活への影響度も高かつ

たことから、男性と比較して汚染や便失禁に対する不安が強い可能性が示唆された。(World stroke organization. Global stroke fact sheet; 2019 [Internet]. Available from: https://www.world-stroke.org/assets/downloads/WSO_Global_Stroke_Fact_Sheet.pdf [cited 2020, Sep 23].

NBD が QOL に及ぼす影響 (NBD の負担) (尊厳の喪失、羞恥心、不安、抑うつ、社会的孤立、性機能障害など) に加えて、身体への影響として、自律神経失調症、宿便、痔核、腹痛、直腸出血、直腸脱、肛門裂傷、腹部膨満感、吐き気、便秘、排便時間の延長などが挙げられる (Liu CW, et al. J Rehabil Med 41: 35-40, 2009)。

【検査 (評価)】

排便管理の評価では、基礎となる神経疾患と、治療反応に悪影響を及ぼす可能性のある併存疾患の存在を考慮すべきである。診断評価には、腸管感覚と運動制御の程度、肛門直腸部の反射活動の有無、および個人の身体的・認知的能力の検査を含めるべきである (Coggrave M. Handbook of Clinical Neurology. Washington Barnes and D C Good: p680, 2012; Preziosi G, et al. Dis Colon Rectum 55: 1066-73, 2012)。肛門直腸指診による肛門緊張、収縮、感覚の検査は、NBD の分類のためにルーチンで行われる (Musco S, et al. Eur J Phys Rehabil Med 56: 741-755, 2020)。

【治療】

治療の意義 (目的) :

SCI 患者の慢性期においては、便秘と便失禁が重大な問題で、社会参加を考慮した排便管理が求められる。しかし実際は、退院後に排便管理の悩みを抱えている患者が多く存在するのが現状である (松本 亜由美, 他. 神奈川看護学会集録 24 回: 95-97, 2022)。

SCI 患者の排便ケアのために開発された経験的アルゴリズムには 3 つの目的がある: 1) 適時かつ効率的な排便の確保; 2) 便失禁の回避; 3) NBD の QOL への影響最小化。(Emmanuel AV, et al. Spinal Cord 51: 732-738, 2013)

治療 (総論) :

NBD の治療は腸管管理の最適化に焦点を当てた保存的アプローチから開始される (Musco S, et al. Eur J Phys Rehabil Med 56: 741-755, 2020)。非外科的 (保存的) 治療法としては、食物繊維の摂取、腹部マッサージ、直腸指刺激、用手的排泄、経口下剤、経肛門洗浄、直腸坐剤、その他の薬物 (便軟化剤、結腸刺激剤、接触刺激剤、膨張剤)、骨格筋の機能的電気刺激および磁気刺激などがある。低侵襲的措置には経肛門的洗浄 (TAI) が含まれる (Nafees b, et al. patient prefer adherence 10: 195-204, 2016)。保存的加療によって、SCI 患者の 67% において NBD の管理に成功しており、保存的加療が無効な場合、外科的治療が選択肢となる。外科的治療には、仙骨神経電気刺激、人工肛門造設術、Malone 順行性洗腸法などがある

(Krassioukov A, et al. Spinal Cord 48: 718-733, 2010; Sezer N, et al. World J Orthop, 6: 24-33, 2015; Quinones C, et al. J Clin Med 13: 5719, 2024)。

[薬物治療]

排便障害に対する薬物治療としては、ドキュセート、センノシド、ビスコジル、ラクツロース、ネオスチグミンが使われる (Steuer I, et al. Current Pharmacological Design 19: 44423-44426, 2023)。

[経肛門的洗腸療法 (transanal irrigation:TAI) について]

TAI は、脊髄障害による排便障害を有する患者に、肛門から直腸にカテーテルを挿入し、500ml 程度の水を注入して、注入した水と一緒に便を完全に排出する方法である。便失禁や便秘の症状の改善や、それに伴う QOL の改善効果があるとされている。

TAI 後の QOL の変化は、3 つの研究 (N=273 例) で総合的に評価されている (Preziosi G, et al. Dis Colon Rectum 55: 1066-1073, 2012; Del Popolo G, et al. Spinal Cord 46: 517-522, 2008; Faaborg PM, et al. Spinal Cord 47: 545-549, 2009)。特定の QOL 評価尺度は使用されず、結果は作成した質問票または SF-36 尺度で評価された。主に脊髄損傷による NBD を有する者の約 75% で、日常生活動作と QOL の改善が報告されている (Del Popolo G, et al. Spinal Cord 46: 517-522, 2008)。SF-36 スコアに有意な変化は認められなかったとす

る報告 (治療前 51.3 ± 7.8 vs 治療後 50.4 ± 7.8 , $P=0.051$) もある (Preziosi G, et al. Dis Colon Rectum 55: 1066-1073, 2012)。

6 つの研究によって、332 例の NBD 患者における TAI の長期使用 (4 年以上) に関するデータが提供されている (Brochard C, et al. Neurogastroenterol Motil 38: 719-725, 2019; Passananti V, et al. Neurogastroenterol Motil 28: 1349-1355, 2016; Hamonet-Torny J, et al. Ann Phys Rehabil Med 56: 134-142, 2013; Loftus C, et al. Ir Med J 105: 241-243, 2012; Chan DS, et al. Colorectal dis 14: 748-752, 2012; Bildstein C, et al. World J Gastroenterol 23: 2029-2036, 2017)。TAI の導入/変更は、失禁エピソードの減少 (クリーブランド・クリニック失禁スコア $\geq 50\%$) と有意に関連していた。一方、下剤または軟便剤と TAI の併用は、TAI 単独使用よりも効果的ではなかった (Hamonet-Torny J, et al. Ann Phys Rehabil Med 56: 134-142)。

TAI での治療を継続した患者における、追跡調査期間中の NBD スコアの改善が報告されている (Passananti V, et al. Neurogastroenterol Motil 28: 1349-1355, 2016)。長期の在宅での TAI 使用における QOL の評価では、31 ヶ月間の TAI 追跡調査後、患者の 62% が満足度を報告した (Hamonet-Torny J, et al. Ann Phys Rehabil Med 56: 134-142)。脊髄損傷および二分脊椎患者では、28 ヶ月時点で満足が報告

され、これは便失禁 ($P<0.05$)、腹痛 ($P<0.05$) の有意な減少、生活様式の改善 ($P<0.05$) と関連していた (Loftus C, et al. *Ir Med J* 105: 241-243, 2012; Chan DS, et al. *Colorectal dis* 14: 748-752, 2012)。Bildstein らによると、1年後の TAI 継続率は 45%であった。便失禁患者は 54.5%が TAI を継続し最良の結果を示した一方、便秘を訴えた患者の TAI 継続率は 3 分の 1 に留まった (Bildstein C, et al. *World J Gastroenterol* 23: 2029-2036, 2017)。

他には、尿路感染の改善も報告されている (Preziosi G, et al. *Dis Colon Rectum* 55: 1066-1073, 2012; Del Popolo G, et al. *Spinal Cord* 46: 517-522, 2008)。尿路感染症のイベントは TAI 管理選択の予測因子であった (オッズ比=3.430、標準誤差=0.107、 $P<0.05$; 信頼区間=2.77~4.23)。イタリアの研究では、TAI を実施した患者の 88.9%が追跡調査時に尿路感染を報告しなかった (Del Popolo G, et al. *Spinal Cord* 46: 517-522, 2008)。

【結論】

排便障害は、SCI に伴う神経因性腸機能障害として頻繁に認められ、感覚・運動制御の障害により便秘や失禁を引き起こす。頻度は高く、約半数以上の患者が合併し、QOL や社会参加に深刻な影響を及ぼす。診断には肛門直腸反射や感覚検査が重要で、治療は保存的療法（食物繊維、薬物、経肛門的洗腸療法）や外科的治療がある。

排便障害は SCI の併発疾病として重要であり、適切な管理が QOL 改善

に不可欠である。

⑳性機能障害

損傷レベルや完全麻痺か否かに依存して、勃起、射精、オーガズムなどの性機能が障害される。症状としては、勃起不全 (erectile dysfunction: ED)、射精不能または不完全、オーガズム喪失が多い (Lim CAR, et al. *Spinal Cord* 58: 391-401, 2020)。T11 以上の損傷は、反射性興奮（性器刺激の結果としての勃起や陰潤滑）を保持しながらの心理的興奮（脳興奮に伴う勃起や陰潤滑）及びオーガズム能力に影響する。脊髓円錐損傷（仙骨部損傷）は、反射性興奮に影響するが、心理的興奮は保たれる。仙骨部損傷を逃れた T12~L2 損傷は、すべての性機能が保たれる (Ahuja CS, et al. *Nat Rev Dis Primers* 27; 3: 17018, 2017; Hess M J, Hough S. *J Spinal Cord Med* 35: 211-218, 2012; Lim CAR, et al. *Spinal Cord* 58: 391-401, 2020)。

SCI 患者は男性が多く、ED は自尊心の低下やパートナーとの生活に悪影響を及ぼす (Jia DD, et al. *Spinal Cord* 54: 494-501, 2016)。インターネット上の情報としては男性の ED に対する治療情報が多く、女性の性機能や LGBTQ 向けの情報は著しく不足している (Ahrens J, et al. *J Spinal Cord Med* 47: 859-880, 2024)。

精巣機能障害は精巣疾患のみならず、肝疾患、腎不全、貧血、慢性感染症、肥満、糖尿病、HIV 感染、脊髓損傷など多くの全身性疾患で観察され

る。SCIは射精不能が主であり、電気射精で精液採取可能だが、精子運動率低下、高い死滅率、白血球混入、活性酸素増加を伴い、繰り返し射精で改善する場合もある。一部に造精機能障害を伴うが、SCIレベルとの関連は一定しない（Baker HW. *Endocrinol Metab Clin North Am* 27: 831-850, 1998）。精子形成が障害される原因として、局所的な精巣温度の上昇、生殖管のドレナージ不良、抗精子抗体産生、再発性泌尿生殖器感染症がある（Ver Voort SM. *Urology* 29: 157-165, 1987）。

性機能障害の治療としては、EDに対して、PDE5阻害薬（phosphodiesterase-5 inhibitors）、陰茎吸引器や陰茎プロステーシス、射精障害に対して、陰茎振動刺激（penile vibratory stimulation：PVS）や電気射精（electroejaculation：EEJ）による精子回収などが行われる（Lim CAR, et al. *Spinal Cord* 58: 391-401, 2020; García-Perdomo HA, et al. *Urol Int* 98: 198-204, 2017; Moussa M, et al. *Arch Ital Urol Androl* 92, 2020）。これらの介入はADを誘発する可能性があるため注意が必要である（Lim CAR, et al. *Spinal Cord* 58: 391-401, 2020）。陰茎プロステーシスは、感染、びらん、インプラント外傷の割合が、SCIでない男性と比較して高い（Pang KH, et al. *Sex Med Rev* 10: 468-477, 2022）。また、EDに対するロボット支援療法の直接的な利点を示す研究はない（Nistor-Cseppento CD, et al.

Medicina 58:1447, 2022）。

【結論】

性機能障害は、SCIの併発疾病として重要であり、損傷レベルや完全麻痺の有無により勃起、射精、オーガズムに障害が生じる。SCI患者の多くは男性で、EDは自尊心やパートナー関係に悪影響を及ぼす。治療にはPDE5阻害薬や電気射精などが用いられる。

㊟睡眠時無呼吸症候群

SCIにおける睡眠時呼吸障害（sleep disordered breathing：SDB）は、単なる睡眠合併症ではなく、呼吸機能障害・自律神経障害・脳循環異常・認知機能低下・リハビリテーション参加制限をつなぐ中核的な二次障害として位置づけられる（Sachdeva R, et al. *Neurology* 91: 611-621, 2018）。とくに頸髄損傷や高位胸髄損傷では、吸気筋・呼気筋機能低下、胸郭および肺コンプライアンス低下、腹壁コンプライアンス変化、咳嗽力低下、気道径低下などが重なり、睡眠中の換気不安定性と上気道閉塞が起こりやすくなる。Schileroらは、頸髄損傷患者では呼吸仕事量増大、咳嗽非効率、分泌物貯留傾向に加え、閉塞性睡眠時無呼吸（Obstructive Sleep Apnea：OSA）の頻度が健常者より著しく高いことが報告している（Schilero GJ, et al. *Respir Physiol Neurobiol* 166: 129-141, 2009; Lavis T, Goetz LL. *Phys Med Rehabil Clin N Am* 30: 55-72, 2019）。OSAだけでなく、高位頸髄損傷では中枢性睡眠時無呼吸を認める

こともある。

有病率の点では、SCIにおけるSDBは一般人口より明らかに高いことが近年示唆されている(Sachdeva R, et al. *Neurology* 91: 611-621, 2018)。SCIでは長期フォローで25~40%程度認めるとされている研究報告や27~62%程度との研究報告もある(Kamel N, et al. *World J Orthop* 18: 24-33, 2015; Lavis T, Goetz LL. *Phys Med Rehabil Clin N am* 30: 55-72, 2019)。SDBの頻度が高く、なかでも頸髄損傷患者で顕著であること、しかも診断率・治療率がなお低いことが提示されている(Ji W, et al. *Arch Phys Med Rehabil* 105: 166-176, 2024)。さらに、二次障害のレビューでも、睡眠障害やOSAは他の二次障害群ほど頻度報告は多くないものの、高齢化とともに増えうる重要な合併症として挙げられる。

病態としては、第一に力学的要因で、呼吸筋麻痺、肺活量低下、胸郭運動障害、体位依存性換気変化が睡眠中の低換気と無呼吸を助長する。第二に上気道制御の破綻で、SCI後に上気道筋を支配する脳幹運動ニューロンの興奮性低下が生じ、上気道狭窄や閉塞が起こりやすくなる可能性が考えられる。第三に自律神経・循環系との相互作用で、SCI特有の血圧不安定、起立性低血圧、自立神経過反射が、睡眠中の低酸素・覚醒反応・脳血流変動と結びついている(Sachdeva R, et al. *Neurology* 91: 611-621, 2018)。

2024年の総説では、SDBは自律神

経障害、脳循環異常、認知機能障害、生活の質低下、身体機能制限の相互関連が提示されており、睡眠障害を見逃すトリハビリテーション研究や臨床評価そのものが交絡されうる。また、SCI後の認知障害に関与する潜在因子として睡眠障害が明示されている(Ji W, et al. *Arch Phys Med Rehabil* 105: 166-176, 2024)。

SCI患者におけるSDBは自律神経機能異常、血圧変動、脳血流反応性低下、認知障害、褥瘡治癒遅延、神経因性肥満、メタボリック症候群、リハビリテーション参加不良に関連しうる(Ji W, et al. *Arch Phys Med Rehabil* 105: 166-176, 2024)。とくに、低酸素・睡眠分断・apnea/hypopnea index・酸素飽和度低下回数が、SCI患者の脳血管反応性低下と関連するとされる。

SCIでは典型的な眠気の訴えが目立たないこともあり、しかも自律神経障害や慢性疲労、抑うつ、薬剤影響が混在する(Timothy L, et al. *Phys Med Rehabil Clin N am* 30: 55-72, 2019)。したがって、いびき、無呼吸の目撃、起床時頭痛、昼間傾眠、夜間頻尿、血圧変動、認知面の不調、訓練耐容能低下などがあれば、積極的に睡眠評価、可能ならポリソムノグラフィー(PSG)へつなぐべきである。2024年総説でも、SCI診療においてPSGなどのSDB評価組み込むべきだと提言している(Ji W, et al. *Arch Phys Med Rehabil* 105: 166-176, 2024)。

治療では、第一選択はCPAP(Continuous Positive Airway

Pressure)を中心とした標準的治療である。ただし SCI では装着、寝返り困難、介助依存、鼻閉、痙縮、体位調整、上肢機能制限などがあり、一般集団より導入支援が重要である。SCI かつ SDB 患者で CPAP により自立神経過反射の症状や起立時めまいが減ることが示されている (Ji W, et al. Arch Phys Med Rehabil 105: 166-176, 2024)。一方で、呼吸筋トレーニングや気道管理、咳介助、腹帯、体位調整は、SDB そのものの根治ではないものの、夜間換気の安定化や呼吸仕事量軽減に寄与しうるため、包括的呼吸リハビリテーションの一部として重要である。ただし、重度呼吸筋麻痺例では、夜間呼吸障害を考える際に「単なる OSA」ではなく、換気不全、咳嗽障害、人工呼吸器離脱困難、PNP(phrenic nerve pacing: 横隔神経刺激)適応まで含めて呼吸管理を層別化することが望ましい。PNP は適切な症例で QOL や可動性、会話、嗅覚を改善しうる一方、対象は限られる (DiMarco AF, et al. Respir Physiol Neurobiol 169: 200-209, 2009)。

【結論】

睡眠時呼吸障害は睡眠時無呼吸症候群も含んだ包括的な概念であり、SCI 患者で有病率が高いことが示されている。頸髄損傷や高位胸髄損傷では、呼吸筋機能低下や胸郭コンプライアンス低下によって睡眠時呼吸障害を起こしやすいメカニズムがあり、SCI による併発疾病と考えられる場合もある。

③0 うつ・精神疾患

SCI 患者の一般的な二次的合併症には、抑うつ、不安、認知障害、自律神経失調症などの精神障害が含まれており (Krause JS, et al. Arch Phys Med Rehabil 81: 1099-1109, 2000; Arch Phys Med Rehabil, 2000; 81: 932-937; Alcántar-Garibay OV, et al. Neural Regen Res 17: 2649-2654, 2022)、特に痛みとうつ症状は最も一般的な慢性合併症である (Cadel L, et al. J Spinal Cord Med 43: 280-297, 2020)。SCI 患者に起こる精神障害で最も多いもののはうつ病 (14.1%) で、次いで双極性障害 (4.2%)、全般性不安障害 (4.2%)、心的外傷後ストレス障害 (1.4%) であると報告されており

(Distel DF, et al. Phys Med Rehabil Clin N Am 3: 345-368, 2020)、別の報告では SCI 患者のほぼ半数が、うつ病 (37%)、不安障害 (30%)、臨床的に意味のあるストレス (25%)、心的外傷後ストレス障害 (PTSD, 8.4%) など、少なくとも1つの精神疾患を患っていることを報告している (Migliorini C, et al. Aust N Z J Psychiatry 42: 309-314, 2008)。さらにリハビリテーション退院時には SCI 患者の約 17% は何らかの精神障害であると診断され、退院後 6 ヶ月の精神障害有病率は 25% に達するともいわれている (Craig A, et al. Arch Phys Med Rehabil 96: 1426-1434, 2015)。

特にうつ症状や不安障害に関する有病率や発生頻度に関する報告は多

く、海外のメタアナリシスによると SCI 損傷後のうつ病有病率推定値は 22.2% と一般有病率よりも高く (Williams R, Murray A. Arch Phys Med Rehabil 96: 133-140, 2015)、リハビリテーション期におけるうつ病の有病率は 30% に達し (Craig A, et al. Spinal Cord 47: 108-114, 2009)、さらに SCI 損傷に伴う二次的なうつ病の有病率は 25~50% 程度であることが報告されている (Jensen MP, et al. Spinal Cord 51: 882-892, 2013)。また、不安症状も SCI 患者の 15~32% に認められ (Le J, Dorstyn D. Spinal Cord 54: 570-578, 2016)、慢性期においても不安症状との相関関係が報告されている (佐々木 勇, 他. 日整会誌 97: S305, 2023; 佐々木 勇, 他. 東北整災誌 67: 193, 2024)。

加えて、損傷後 2 年経過しても、約 30% の患者で抑うつ・不安症状が持続すると推定されていることや (Craig AR, et al. Aust N Z J Psychiatry 24: 418-425, 1990)、健常者との精神障害を比較したメタアナリシスでも健常対照群と比較して心理的苦痛が有意に高く (Hedges' $g = 0.69$, 95% CI: 0.48~0.89, $p < 0.001$) SCI 患者の心理的苦痛は負傷後約 10 年経過時点でも継続していると報告され (Craig A, et al. BMJ Open 6: e011993, 2016)、SCI 損傷後の長期間にわたり精神障害の影響を受けることが示唆されている。また、SCI 患者は精神障害の経験によって、運動能力もさらに制限され

(2012)、日中は車椅子で過ごす時間が長い、あるいは寝たきりになることを好む傾向にあるとされている (Dionyssiotis Y, et al. Folia Med 56: 237-244, 2014)。

もう一つ精神障害と関連して考慮すべきは、SCI 患者の極めて高い性的障害の有病率で、女性患者の 88% (健常対照群では 37%) が少なくとも 1 種類の性機能障害を報告し (Hajiaghababaei M, et al. Spinal Cord 52: 646-649, 2014)、男性患者の 90% 以上が勃起不全を経験しているとされている (Brackett NL, et al. J Urol 183: 2304-2308, 2010)。ウェブ上の SCI 当事者の性的健康と性に関する実体験をレビューした研究では、①性的機能(治療、勃起機能、オーガズム、膣潤滑、興奮、欲求)が最も多く、次いで②生殖健康(妊娠、治療、妊娠、分娩、育児)、そして③二次的合併症の影響、④対人関係(パートナーコミュニケーション、デート、感情的つながり、二重関係/介護)、⑤セクシャル・エクスプレッション、⑥性的アイデンティティ (自尊心、ボディイメージ、自己イメージ、ジェンダー・アイデンティティ)、⑦性的快楽 (満足) の順にウェブ情報が確認され、特に勃起不全の治療を目的とした薬や治療に関する情報が多く、性的機能の治療に関する情報はほぼ男性に限定されており、思春期、女性、独身、高齢者、LGBTQ2S+ の SCI に関する情報は不足していると報告されている (Ahrens J, et al. J Spinal Cord Med 47: 859-880, 2024)。

これらの SCI 患者の性機能障害には、うつ病、心的外傷後ストレス障害 (Campagnolo DI, et al. *Am J Phys Med Rehabil* 78: 361-366, 1999)、パフォーマンス不安 (Culpepper-Morgan JA, et al. *Metabolism* 41: 578-581, 1992)、身体イメージの否定といった心理的問題が影響を及ぼす可能性が指摘されている (Barlow DH. *J Consult Clin Psychol* 54: 140-148, 1986)。

このように SCI 患者集団では一般集団に比べて脊髄損傷後の精神障害が蔓延し、QOL 低下への影響も大きいことを考慮すると (Quadri SA, et al. *Neurosurg Rev* 43: 425-441, 2020)、SCI 損傷後に精神状態が悪化するメカニズムを十分に理解することが極めて重要である。実際、SCI 損傷という出来事の深刻さのため、うつ・不安などの精神障害の発症リスクが一般集団と比較して高いことは、単なる正常な悲嘆反応や適応過程の一段階とは明確に区別すべきであるとされている (Craig AR, et al. *Paraplegia* 32: 675-679, 1994; Orbaan IJ. *Acta Neurochir* 79: 58-61, 1986)。

SCI 患者の精神障害の発生機序の可能性として提示されているものに、SCI 損傷後の腸内細菌叢の状態の混乱がある。腸内細菌叢の異常 (GD) の発生は、ピリン含有ドメイン 3(NLRP3)インフラマソームの活性化を引き起こす。NLRP3 インフラマソームの活性化は精神疾患の発症に寄与するため、外傷性脊髄損傷の誘発後

の GD による腸内細菌叢の変化が精神疾患の発症と関連していることは、もはや驚くべきことではないとされている (Kalaga P, Ray SK. *Brain Sci* 15: 197, 2025)。そのほか、損傷後の激しい痛みに関連して、うつ症状が発生しやすいことも報告されているため、疼痛の程度も SCI 患者のうつ発症に関与している (Craig A, et al. *J Pain* 14: 911-920, 2013; Dijkers M, et al. *J Rehabil Res Dev* 46: 13-29, 2009)。

一方で、SCI 患者が有する精神障害と認知機能の関連について負の相関も報告されているが、分析対象者には併発性外傷性脳損傷(TBI)が含まれるため、TBI が認知機能に与えた影響であることを否定できないとの報告もある (Sachdeva R, et al. *Neurology* 91: 611-621, 2018)。前述した数々の研究の分析対象となった SCI 患者に TBI が含まれる場合には TBI の合併症としての精神障害が報告されている可能性を否定できない。また、SCI 損傷後慢性期の脊髄損傷介在性認知障害の結果として精神疾患を発生している可能性も示唆されているが (Khan NZ, et al. *Brain Behav Immun* 92: 165-183, 2021; Craig A, et al. *J Neurotrauma* 34: 1156-1163, 2017; Distel DF, et al. *Phys Med Rehabil Clin N Am* 31: 345-368, 2020)、脊髄損傷との直接的な因果関係を示すエビデンスはない (Alcántar-Garibay OV, et al. *Neural Regen Res* Dec 17: 2649-2654, 2022)。

これら SCI 患者における精神障害の治療に関連して、SCI 患者の 40%以上で、抗うつ薬または抗不安薬による治療を受けていると報告されており (Rouleau P, Guertin PA. *Spinal Cord* 48: 819-824, 2010)、精神疾患治療薬: 抗うつ薬 (SSRI、SNRI)、抗不安薬 (ベンゾジアゼピン系)、抗精神病薬などが使われている (Steuer I, et al. *Curr Pharm Des* 19: 4423-4436, 2013)。また、神経障害性疼痛に対する投薬治療 (ガバペンチン、プレガバリン) の副次的な効果として設定した不安 (SMD=1.05±.12;95%信頼区間、0.81–1.29;P<.001) や う つ 症 状 (SMD=1.22±.13;95%信頼区間、.967–1.481;P<.001) が有意に改善したというメタアナリシス (Mehta S, et al. *Arch Phys Med Rehabil* 95: 2180-2186, 2014) や、遠隔医療サービスとして、電話カウンセリング、モバイルアプリ、ビデオ会議ソフトを用いたカウンセリング、ウェブベースのアプリケーションなどを用いた研究の一部では抑うつ症状などの改善が報告されている (Mirbaha S, et al. *JMIR Rehabil Assist Technol* 10: e41186, 2023)。また、非薬物療法での自己管理戦略として電話カウンセリングや自己催眠用 CD の使用、対面プログラム (グループカウンセリング、電気刺激ウォーキングプログラム、動物介在介入、認知行動療法) などが報告されている (Cadel L, et al. *J Spinal Cord Med* 43: 280-297, 2020)。

一方で、マインドフルネスに基づく

介入効果のメタアナリシスでは、コントロール群との有意な差は認められていないことや (Reilly A, et al. *Clin Neurol Neurosurg* 251: 108839, 2025)、他の治療やサービスでも一部では効果が認められておらず (Mirbaha S, et al. *JMIR Rehabil Assist Technol* 10: e41186, 2023)、SCI 患者のうつ症状へのアプローチ効果としては必ずしも一貫した結果が得られていない。

【結論】

これらのレビューの結果から、併発性外傷性脳損傷の影響も考慮に入れる必要があり、直ちにうつ・精神疾患を SCI 患者の併存疾病とするにはエビデンスが不足しているが、一般集団と比較しても高い発症率が確認されていることから、さらに検討する必要がある。

特に労働世代の文脈においては継続したリハビリテーションなどの支援に加えて、治療と仕事の両立支援などによる医療機関および事業所の支援が重要であると考えられる。

③心血管疾患

急性期医療の進歩により生存率は向上したが、心血管疾患 (cardiovascular disease: CVD) は脊髄損傷者の主要な死因である。一般集団と比較して SCI 患者ではより早期に CVD を発症する可能性が高く、CVD による死亡リスクは3倍である。SCI 患者は、従来の CVD リスク因子 (高血圧、糖尿病、脂質異常症など)

に加え、特有の生理学的・代謝的变化（慢性炎症、筋肉量減少、腹部肥満、自律神経障害など）を有することも影響しているかもしれない（Lagu T, et al. *Circulation* 148: 268-277, 2023）。背景として CVD の独立した危険因子である肥満と身体不活動の増加が影響している。さらに、LDL コレステロール高値、HDL コレステロール低値、慢性的な炎症マーカーの上昇なども関与している。その他に、高位頸髄損傷では自律神経機能障害により最大心拍数や運動耐容能が制限されることも心血管リスクを高める要因となる（Chancellor MB, et al. *Am J Phys Med Rehabil* 85: 536-545, 2006）。

また、自律神経機能障害により、典型的な CVD 症状（胸痛など）が現れにくく、診断が遅れることもある。運動機能障害による予防医療や専門医受診が困難であることなどの医療アクセスの障壁や人種・社会経済的格差も CVD リスクを高める要因である。小規模研究では、SCI 患者の無症候性心筋虚血の有病率は 50%以上と報告されている（Lagu T, et al. *Circulation* 148: 268-277, 2023）。

肥満の指標として健常者でよく用いられる BMI (Body Mass Index) は、SCI 患者では肥満の指標として不適切であり、CVD リスクとの関連も不十分である。ウエスト周囲径が CVD リスク因子と関連しているとする報告があり、SCI に特化した BMI 分類や、ウエスト周囲径の有用性を検証する研究が必要である（Buchholz AC,

Bugaresti JM. *Spinal Cord* 43: 513-518, 2005）。

SCI 患者は、従来の危険因子に関連するリスクを超えて CVD のリスクが高いと述べる研究者もあり、2019 年米国心臓協会 / 米国心臓病学会（AHA/ACC）一次予防ガイドラインで定義された他の「リスク増強因子」と同様に「リスク増強因子」と見なされる可能性があるが、そのためには SCI 特有のメカニズムの寄与を明らかにする縦断的・前向き研究が必要である（Lagu T, et al. *Circulation* 148: 268-277, 2023）。

【結論】

心血管疾患は、SCI 患者の主要な死因であり、一般集団より早期に発症する可能性がある。SCI 患者では CVD の独立した危険因子である肥満と身体不活動の増加の影響によって、CVD リスク因子である高血圧、糖尿病、脂質異常症も起こしやすい。その他に特有のメカニズムがあるかは今後の研究が必要であり、心血管疾患を SCI の直接的な併発疾病とみなすにはエビデンスが不足している。

D. 考察

今回、平成 5 年厚労省策定の通達において、慢性期の併発疾病とされている「A.せき髄損傷と医学的な因果関係が認められるもの（褥瘡など 25 種類の疾病）」の 25 種類の各疾病について、文献レビューを行った結果、25 種類の疾病はいずれも外傷性せき髄損傷の併発疾病として、対応が必要な疾病で

あり、併発疾病として妥当であると考えられた。診断や治療方法について新たな知見も散見された。

②⑤血栓性静脈炎については、文献調査の結果は深部静脈血栓症としての記載が多く、病名として深部静脈血栓症の方が一般的に広く使用されるようになった。そのため深部静脈血栓症も併発疾病として追加して記載することが望ましい。

平成5年厚労省策定の通達における慢性期の併発疾病の中の「B. せき髄損傷と併発疾病との間に因果関係が不明確なもの(①睡眠時無呼吸、②胃・十二指腸潰瘍、③上部消化管出血)」については、①睡眠時無呼吸の記載は多く認めたために文献レビューの対象とし、その他の②胃・十二指腸潰瘍、③上部消化管出血については、関連を示す文献が少ないことから検索条件に含めなかった。また、慢性期の併発疾病の中の「C. せき髄損傷と併発疾病との間に因果関係が認められないもの(①頑癬、白癬、②高血圧、動脈硬化症、③糖代謝異常、糖尿病、④抗利尿ホルモン分泌異常症候群、⑤気管支喘息、⑥胃がん等上部消化管悪性新生物、⑦膵炎、⑧尿崩症)」については、これらとせき髄損傷との関連を示す文献が殆どないことから検索条件に含めなかった。

慢性期の併発疾病とされている「A. せき髄損傷と医学的な因果関係が認められるもの(褥瘡など25種類の疾病)」以外のその他の併発疾病として、②⑥「骨粗鬆症(骨折含む)」、②⑦「排便

障害」、②⑧「性機能障害」、②⑨「睡眠時無呼吸症候群」、②⑩「うつ・精神疾患」、②⑪「心血管疾患」について、文献レビューを通して、外傷性せき髄損傷の併発疾病としての因果関係やエビデンスについて検討した。

②⑥「骨粗鬆症」については、せき髄損傷による運動麻痺と荷重の消失によって骨粗鬆症になりやすい状態であることは明らかであり、せき髄損傷の慢性期の併発疾病として因果関係が認められると考える。平成5年厚労省策定の通達において、急性期の併発疾病等の中で、B.せき髄損傷で療養中に新たに負傷等が原因となり発症したものの例として「②運動障害域の骨萎縮による病的骨折」として記載がある。骨折については、病態を含めて個々の事案ごとに検討し、労災補償の対象として取り扱うか否かを決定する必要があると思われる。

②⑦「排便障害」と②⑧「性機能障害」については、文献レビューにおいて、せき髄損傷の慢性期の併発疾病として取り扱うことは適切であると考えられた。平成5年厚労省策定の通達においては、急性期の併発疾病等のA.急性期から症状が引き続けている併発疾病(①横隔神経麻痺による呼吸停止、②性機能不全、③排便障害)の中に記載があり、慢性期の併発疾病とするか否かは議論の必要がある。

②⑨「睡眠時無呼吸症候群」については、睡眠時呼吸障害として頸髄損傷や高位胸髄損傷では、呼吸筋機能低下や胸郭コンプライアンス低下によって

発症しやすいメカニズムがあり、脊髄損傷による併発疾病と考えられる場合もある。

⑩「うつ・精神疾患」については、せき髄損傷患者では一般よりも発生率が高いことが報告されているが、原因が多様であり、因果関係を証明することが難しい。脊髄損傷による発症メカニズムのエビデンスは不足しており、現時点でせき髄損傷の慢性期の併発疾病とすることはできず、今後の検討が必要である。

⑪「心血管疾患」については、危険因子である肥満と身体不活動がせき髄損傷者で多いことや、その他のリスク因子である高血圧、糖尿病、脂質異常症も肥満や身体不活動によって起こりやすいことも影響しており、直接的な因果関係ではなく、間接的に影響していることが考えられる。脊髄損傷によって心血管疾患になりやすい直接的なメカニズムのエビデンスは不足しており、現時点では慢性期の併発疾病とすることはできず、今後の研究が必要である。

今回の文献調査では、学会の作成しているガイドライン等を検索条件に入れてはならず、ガイドラインの内容を検討することはできていないが、必要に応じてガイドラインの記述を引用し、参考にした。「脊髄損傷における下部尿路機能障害の診療ガイドライン〔2019 年版〕（日本排尿機能学会、日本脊髄障害学会、日本泌尿器科学会編集）」を「⑩膿腎症」の参考文献とし、「⑪尿路、性器感染症（膀胱炎、尿道

炎、尿管炎、前立腺炎、副睾丸炎）」、「⑫尿路結石症」、「⑬腎盂腎炎、菌血症」、「⑭水腎症、水尿管症」、「⑮腎不全」のレビューに際しても考察の中でガイドラインの内容を参考にした。

また、「脊髄損傷における下部尿路機能障害の診療ガイドライン〔2019 年版〕（日本排尿機能学会、日本脊髄障害学会、日本泌尿器科学会編集）」の中で、アフターケア制度について述べられており、検査として尿検査（尿培養を含む）は診察の都度、必要に応じて実施することが認められていること、末梢血液一般・生化学検査、膀胱機能検査、残尿測定検査、ならびに腎臓、膀胱および尿道の X 線検査は 1 年に 1 回程度は認められていること、ただし、腹部超音波検査による腎・膀胱の検査が認められていないため、適用の拡大が求められると述べられている。今回の文献調査の結果、「⑫尿路結石症」、「⑬腎盂腎炎、菌血症」、「⑭膿腎症」、「⑮水腎症、水尿管症」、「⑯腎不全」では、疾病の予防のために腎・膀胱の超音波検査が広く推奨されていることがわかったため、腹部超音波検査をアフターケア制度の適応拡大として検討しても良いと考える。

以上、本分担研究の結果（中間報告）として、慢性期の併発疾病「A」に該当するものとして、従来の①～⑤に加え、新たに「⑥骨粗鬆症」、「⑦排便障害」、「⑧性機能障害」、「⑨睡眠時無呼吸症候群」をせき髄損傷と医学的な因果関係が認められるものとして追加することを提案する（別紙資料 5）。

E. 研究発表

学会発表

・松嶋康之，佐伯覚：医師が知っておくべき医療制度・法律について，第 62 回日本リハビリテーション医学会学会学術集会，京都，2025 年 6 月．

・杉本香苗，蜂須賀明子，松嶋康之，佐伯覚：脳卒中下肢痙縮に対するボツリヌス治療の入院プログラムにおける短下肢装具の変更に関する 13 年間の調査，第 62 回日本リハビリテーション医学会学会学術集会，京都，2025 年 6 月．

・尾崎文，松垣竜太郎，蜂須賀明子，伊藤英明，越智光宏，松嶋康之，佐伯覚：高年齢労働者に発症した業務中の転倒災害等の実態調査：中間報，第 62 回日本リハビリテーション医学会学会学術集会，京都，2025 年 6 月．

・菊池駿吾，尾崎文，杉本香苗，蜂須賀明子，松嶋康之，佐伯覚：外来調整と自己修正により装具を使用継続できたポリオ罹患者の一例，第 62 回日本リハビリテーション医学会学会学術集会，京都，2025 年 6 月．

・濱田学，松尾奈名子，辻野千尋，村上武史，伊藤英明，佐伯覚：当院の人工膝関節全置換術患者の自動車運転に関する調査報告（第二報）－術前のブレーキ反応時間に関連する要因－，第 62 回日本リハビリテーション医学会学会学術集会，京都，2025 年 6 月．

・村上武史，濱田学，辻野千尋，松尾

奈名子，伊藤英明，佐伯覚：当院の人工膝関節全置換術患者の自動車運転に関する調査報告（第三報）－術後 2 週のブレーキ反応時間と身体機能－，第 62 回日本リハビリテーション医学会学会学術集会，京都，2025 年 6 月．

・寒竹啓太，村上武史，松尾奈名子，蜂須賀明子，松嶋康之，佐伯覚：ポリオ罹患者の日常生活における身体活動量調査の報告（第 2 報），第 62 回日本リハビリテーション医学会学会学術集会，京都，2025 年 6 月．

・松尾奈名子，寒竹啓太，村上武史，蜂須賀明子，松嶋康之，佐伯覚：車椅子を利用するポリオ罹患者に対して腕時計型ウェアラブルデバイスの心拍数に基づく身体活動量評価の試み，第 62 回日本リハビリテーション医学会学会学術集会，京都，2025 年 6 月．

・辻野千尋，松尾奈名子，濱田学，村上武史，伊藤英明，佐伯覚：当院の人工膝関節全置換術患者の自動車運転に関する調査報告（第一報）－術前アンケート調査より－，第 62 回日本リハビリテーション医学会学会学術集会，京都，2025 年 6 月．

・中田有哉：ITB 療法中にポンプの薬剤漏出を来した一例，第 58 回日本リハビリテーション医学会九州地方会，佐賀，2025 年 9 月．

・松嶋康之，蜂須賀明子，佐伯覚：上下肢痙縮に対するボツリヌス治療，第 12 回日本ボツリヌス治療学会学術大会，東京，2025 年 9 月．

・松嶋康之，佐伯覚：医療機関における治療と仕事の両立支援，第 9 回日本リ

ハビリテーション医学会秋季学術集会, 北海道, 2025 年 10 月.

・伊藤英明, 松嶋康之, 佐伯寛: 勤労者のロコモティブシンドロームと転倒との関連—事業所アンケートによる調査—, 第 9 回日本リハビリテーション医学会秋季学術集会, 北海道, 2025 年 10 月.

・尾崎文, 蜂須賀明子, 杉本香苗, 松嶋康之, 湊上昇梧, 荒井光男, 佐伯寛: 令和時代におけるポリオの装具療法～後遺症と加齢へのアプローチ～, 第 9 回日本リハビリテーション医学会秋季学術集会, 北海道, 2025 年 10 月.

・村田祐一, 田島浩之, 佐伯寛: 右下腿切断術後に義足を処方し自動車運転再開に至った 1 例, 第 59 回日本リハビリテーション医学会九州地方会, 大分, 2026 年 2 月.

・松嶋康之, 大蔵恭平, 橘高千陽, 蜂須賀明子, 伊藤英明, 佐伯寛: 経頭蓋直流電気刺激療法とリハビリテーション治療の併用で疲労と上肢機能が改善したポストポリオ様症候群の 1 例, 第 17 回日本ニューロリハビリテーション学会学術集会, 愛知, 2026 年 2 月.

・伊藤英明, 松嶋康之, 佐伯寛: 慢性期脳卒中後遺症に対する経頭蓋直流電気刺激の効果と血中脳由来神経栄養因子との関連について, 第 17 回日本ニューロリハビリテーション学会学術集会, 愛知, 2026 年 2 月.

論文発表

・ Matsugaki R, Zaitzu M, Ogami A. Frailty Transitions and Work-related Falls: A Prospective Cohort Study Among Older Workers. J Occup Environ Med. 2026. 68(1): e35-e39

・ Sakata Y, Namba T, Umemoto Y, Yoshikawa T, Furusawa K, Yamada G, Asamura S. Deep tissue injury in patients with spinal cord injury: a magnetic resonance imaging-based risk assessment study. Spinal Cord. 2026. 64(3): 227-232

・ 松垣竜太郎, 尾崎文, 伊藤英明, 松嶋康之, 佐伯寛: 高年齢労働者の転倒災害における復職支援の実態. 厚生指標 2025. 72: 24-28

・ 久保綾奈, 蜂須賀明子, 尾崎文, 松嶋康之, 佐伯寛: 脊椎脊髄疾患の診療におけるポリオ後症候群. 脊椎脊髄ジャーナル 2025, 38: 704-708

・ Kuhara S, Matsugaki R, Itoh H, Oginosawa Y, Fushimi K, Matsuda S, Saeki S: Factors Influencing the Availability of Cardiopulmonary Exercise Testing for Patients Undergoing Cardiac Resynchronization Therapy in Japan. Journal of Arrhythmia. 2025. 41(5): e70198.
doi: 10.1002/joa3.70198

・ 久原志, 伊藤英明, 佐伯寛: 知っておきたい・深めたい Close-up 治療と仕事の両立支援 心疾患患者における治療と仕事の両立支援と課題. 理学療法ジャーナル. 2025. 59(6): 706-710

- ・堀諒子, 加藤徳明, 飯田真也, 佐伯 覚, 蜂須賀研二: 高齢者・脳障害者の自動車運転再開・停止の判断と支援—運転シミュレーターを活用した運転再開支援. 臨床リハ. 2025. 34(5): 470-477
- ・蜂須賀明子, 松嶋康之, 佐伯 覚: 筋電図でみえる末梢神経の変性と神経再生. The Japanese Journal of Rehabilitation Medicine. 2025. 62: 481-486
- ・Funada M, Noguchi S, Matsugaki R, Odagami K, Hino A, Tateishi S, Tsuji M, Yatera K, Matsuda S, Fujino Y. Association of workplace infection control and perceived organizational support on worker loneliness during the COVID-19 pandemic. Front Public Health. 2025. 13:1558282
- ・Igarashi Y, Tateishi S, Harada A, Mafune K, Tsuji M, Ogami A, Nagata T, Matsugaki R, Fujino Y; CORoNaWork project. Relationship Between Socioeconomic Status and Job Accommodation for Workers with Health Problems in Japan during the COVID-19 Pandemic. Saf Health Work. 2025. 16(2): 180-186
- ・Kuroishi M, Nagata T, Matsugaki R, Hino A, Tateishi S, Tsuji M, Matsuda S, Fujino Y, Mori K; CORoNaWork Project. The Relationship Between Home-Based Telework and Work Engagement: A Prospective Cohort Study. J Occup Environ Med. 2025. 67(9): 711-716
- ・Ogata Y, Matsugaki R, Zaizen M, Muramatsu K, Matsuda S, Suga S, Saeki S. Nationwide Survey of Pulmonary Physical Rehabilitation for Neonatal Respiratory Distress Syndrome in Very-Low-Birth-Weight Infants in Japan. J Paediatr Child Health. 2025. 61(12): 1835-1841
- ・松垣竜太郎, 山川青空海, 安藤肇, 大神明. 保健衛生業および小売業における転倒災害の発生状況-屋外での転倒災害に着目した分析-. 産業衛生学雑誌. 2025. 67(6): 295-301
- ・Tani N, Takao Y, Noro S, Sakai K, Eguchi H, Ebara T. Development of an objective early detection model for depressive symptoms using voice emotion analysis technology: empirical prospective cohort study among call center operators. Journal of Occupational Health 2025. 67(1): uiaf060
- ・谷直道, 石井賢治, 平内和樹, 杜唐 慧子, 菅間敦, 田中孝之, 岩切一幸, 瀬尾明彦, 榎原毅. 陸上貨物運送業のための腰痛一次予防対策に関するリサーチ・イシュー. 人間工学 2025. 61: 232-240
- ・谷直道. デジタルメンタルヘルスと音声感情解析. 産業ストレス研究 2025. 32: 209-216
- ・古澤一成, 徳弘昭博: VII健康管理(4) 身体障害者. 産業医の職務 Q&A 編集委員会編. 産業医の職務 Q&A. 第11版.

産業医学振興財団，東京.p396-398,
2025.

・ Hayashi T, Kobayashi H, Irie M, Sakai H, Takegawa M, Takanami R, Masuda M, Kubota K, Sato M, Kawano O, Maeda T. Factors affecting return to work after spinal cord injury in Japan: a cross-sectional study. *Spinal Cord*. 2025. 63(6): 279-284

・ Koga R, Kakuma T, Sakai H, Hayashi T, Kubota K, Matsumoto S, Sugyo A, Ideta R, Watanabe R, Ehara Y, Yamamoto M, Kyoya M, Arijii Y, Murai S, Ifuku R, Ogata T, Suda K, Maeda T. Interaction between injury severity and rehabilitation intervention on independence in activities of daily living in persons with spinal cord injury. *Spinal Cord*. 2025. 63(7): 377-384

データベースを利用した文献検索

- ・文献データベース (DB) を使用し、適格性基準に合致する文献を探索・特定する。
- ・探索過程の記録を残し管理する (手順の透明性や再現性を確保する)・・・用いた DB の名称、使用した検索キーワードなどの詳細 (検索式)、検索日時、検索者氏名を記録しておく。複数名で作業する場合、この情報を共有しておき無駄な重複作業を回避する (例えば、1-2 週間毎に担当者間で情報交換、メールで作業状況を報告するなど)。
- ・見つけた論文がレビュー論文であれば、関連する先行論文を効率的に集めることができる。

英語文献で使用する DB

- ・Web of Science・・・トムソンロイター社が開発、引用索引 DB。自然科学から人文社会学に関する複数の DB からなる。文献検索だけではなく、引用回数、インパクトファクター、著者索引機能も有している。選定したテーマに関するキーワードを抽出し、類似度の高い文献を分類することも可能。類似の DB に Scopus がある。
- ・PubMed・・・米国国立図書館 (MEDLINE) をベースにした世界的に有名な医学系 DB。英語文献 (論文) を簡単に無料で検索できる。
- ・Google Scholar・・・ウェブ上の学術文書専用に特化。英語以外の文献、多言語でのキーワードで検索できる。
- ・PEDro・・・インターネット上に公開された理学療法領域における文献データベースであり、以下の情報を提供している二次情報源です：無作為化比較試験 (Randomized controlled trials)、系統的総説 (systematic reviews)、臨床指針 (Clinical Practice Guideline)。
- ・CINAHL・・・看護学や健康関連科学領域、ならびに消費者の健康志向や生物科学に関する論文を扱っている。ワイルドカードとして "\$" を付加すると、そのキーワードを拡大しての検索が可能である、例として "employ\$". 他の DB では、"@ " や " * " がワイルドカードとして用いられている。
- ・Cochrane Library・・・コクラン共同計画によって系統的レビューがなされ、約 7500 のレビューが公開されている。信頼のおけるエビデンス構築に有用。

日本語版 DB

- ・CiNii (サイニイ Citation information by NII)・・・国立情報学研究所 (NII) が作成・提供する日本の文献検索サービス。学術論文だけでなく、大学紀要・刊行物・学会報告抄録など多数を含んでいる。CiNii の検索は無料だが、論文ダウンロードは有料。CiNii から医中誌へ全文リンクできる。
- ・医中誌 Web・・・わが国を代表する医学系 DB。医学中央雑誌の web 版文献検索 DB。

文献選択の適格基準

- ・平成 5 年 (1993 年) に外傷性せき髄損傷に併発した疾病の取り扱いに関する通達が発せられたことから、恐らく、今回の文献検索等は 1990～2025 年 (35 年間) を主に実施へ。
- ・「脊髄損傷」と「二次障害」のキーワードでは、適切な文献がヒットしない。「併発した疾病」すなわち

「(二次) 合併症」のキーワードが適切。「脊髄損傷、(二次) 合併症、慢性期」を主に、関連するキーワードを加えて検索を実施へ。

- ・現通達に示されている慢性期の併発疾病の他、急性期の併発疾病についても含める。

文献の選択

【一次スクリーニング】検索で得られた文献の中には適格でないものが多く含まれている、タイトルを見ただけで適格でないことが明らかなものは直ちに除外する。

【二次スクリーニング】タイトルだけでは判断できないものは要旨を読んで確認する作業が必要となる。このスクリーニングを通過した文献だけを選んで下記の文献収集に進む。

文献の入手

文献の収集は、医局でまとめて行う（米本さんに依頼）。本学図書館の電子ジャーナルサービスを利用して、各 DB よりダウンロード実施（ほとんど無料、時に有料）。場合によれば、OPAC（オンライン蔵書目録；Online Public Access Catalog）を通じて、全国の図書館間相互貸借サービス（Inter Library Loan, ILL）を通じて文献を入手。

入手した文献のレビュー【文献レビュー】

- ・担当者で分担し、各論文を抄読し、書誌事項、文献の概要（ポイント、200～400 字程度）をまとめる（記述的レビュー、narrative review）。また、レビュー中によい文献があれば、それも含め、記録・報告へ（産業医大リハ医学講座医局宛連絡→文献取り寄せ）。
- ・但し、文献抄読中に、適格性が乏しいと判断されれば、除外する（判断に迷う場合は、他のレビュー者と相談して適格／不適格を相談して決定する）。
- ・レビューをまとめた月日、担当者も記録しておく。

英文	PMID	Title	Authors	Journal/Book	Year	PMCID	NIHMS ID	DOI
1	28447605	Traumatic spinal cord injury	Ahuja CS, Wilson JR, Nori S, Kotter MRN, Druschel C, Curt A, Fehlings MG.	Nat Rev Dis Primers	2017			10.1038/nrdp.2017.18
2	32906174	Paroxysmal Sympathetic Hyperactivity	Scott RA, Rabinstein AA.	Semin Neurol	2020			10.1055/s-0040-1713845
3	36685598	Immune response following traumatic spinal cord injury: Pathophysiology and therapies	Sterner RC, Sterner RM.	Front Immunol	2023	PMC9853461		10.3389/fimmu.2022.1084101
4	32339020	Metastatic spinal cord compression	Patnaik S, Turner J, Inaparthi P, Kieffer WK.	Br J Hosp Med (Lond)	2020			10.12968/hmed.2019.0399
5	31426850	New clinical guidelines on the spinal stabilisation of adult trauma patients - consensus and evidence based	Maschmann C, Jeppesen E, Rubin MA, Barfod C.	Scand J Trauma Resusc Emerg Med	2019	PMC6700785		10.1186/s13049-019-0655-x
6	33311711	The neuroanatomical-functional paradox in spinal cord injury	Fouad K, Popovich PG, Kopp MA, Schwab JM.	Nat Rev Neurol	2021	PMC9012488	NIHMS1690240	10.1038/s41582-020-00436-x
7	34876174	Inflammation after spinal cord injury: a review of the critical timeline of signaling cues and cellular infiltration	Hellenbrand DJ, Quinn CM, Piper ZJ, Morehouse CN, Fixel JA, Hanna AS.	J Neuroinflammation	2021	PMC8653609		10.1186/s12974-021-02337-2
8	36078099	Inflammation: A Target for Treatment in Spinal Cord Injury	Freyermuth-Trujillo X, Segura-Uribe JJ, Salgado-Ceballos H, Orozco-Barrios CE, Coyoy-Salgado A.	Cells	2022	PMC9454769		10.3390/cells11172692
9	15456347	Exercise recommendations for individuals with spinal cord injury	Jacobs PL, Nash MS.	Sports Med	2004			10.2165/00007256-200434110-00003
10	29998371	Recent update on basic mechanisms of spinal cord injury	Quadri SA, Farooqui M, Ikram A, Zafar A, Khan MA, Suriya SS, Claus CF, Fiani B, Rahman M, Ramachandran A, Armstrong IIT, Taqi MA, Mortazavi MM.	Neurosurg Rev	2020			10.1007/s10143-018-1008-3
11	38320651	Exoskeleton-Assisted Rehabilitation and Neuroplasticity in Spinal Cord Injury	He Y, Xu Y, Hai M, Feng Y, Liu P, Chen Z, Duan W.	World Neurosurg	2024			10.1016/j.wneu.2024.01.167
12	28571527	Assessment and management of acute spinal cord injury: From point of injury to rehabilitation	Hachem LD, Ahuja CS, Fehlings MG.	J Spinal Cord Med	2017	PMC5778930		10.1080/10790268.2017.1329076
13	28252264	Vasopressor support in managing acute spinal cord injury: current knowledge	Yue JK, Tsolinas RE, Burke JF, Deng H, Upadhyayula PS, Robinson CK, Lee YM, Chan AK, Winkler EA, Dhall SS.	J Neurosurg Sci	2019			10.23736/S0390-5616.17.04003-6
14	36181555	Cervical immobilization in trauma patients: soft collars better than rigid collars? A systematic review and meta-analysis	Bäcker HC, Elias P, Braun KF, Johnson MA, Turner P, Cunningham J.	Eur Spine J	2022			10.1007/s00586-022-07405-6
15	25441041	Neurotrauma	Chang WT, Badiatia N.	Emerg Med Clin North Am	2014			10.1016/j.emc.2014.07.008
16	27430465	Trauma	Huisman TA, Poretti A.	Handb Clin Neurol	2016			10.1016/B978-0-444-53486-6.00062-4
17	8637263	Spinal shock	Atkinson PP, Atkinson JL.	Mayo Clin Proc	1996			10.4065/71.4.384
18	25651222	Neoplastic myelopathies	Chamberlain MC.	Continuum (Minneap Minn)	2015			10.1212/01.CON.00000461089.02113.1b
19	31964353	Mindfulness for pain, depression, anxiety, and quality of life in people with spinal cord injury: a systematic review	Hearn JH, Cross A.	BMC Neurol	2020	PMC6971852		10.1186/s12883-020-1619-5

20	28075489	Cough augmentation techniques for extubation or weaning critically ill patients from mechanical ventilation	Rose L, Adhikari NK, Leasa D, Fergusson DA, McKim D.	Cochrane Database Syst Rev	2017	PMC6353102	10.1002/14651858.CD011833.pub2
21	39222962	Pharmacological management of secondary chronic spinal cord injury: a systematic review	Migliorini F, Coconi F, Schäfer L, Simeone F, Jeyaraman M, Maffulli N.	Br Med Bull	2024		10.1093/bmb/daae009
22	39008022	Critical Care of Spinal Cord Injury	Zeller SL, Stein A, Frid I, Carpenter AB, Soldozy S, Rawanduzay C, Rosenberg J, Bauerschmidt A, Al-Mufti F, Mayer SA, Kinon MD, Wainwright JV.	Curr Neurol Neurosci Rep	2024		10.1007/s11910-024-01357-8
23	37127369	Acute Management of Cervical Spinal Cord Injuries	Hunt A, McQuillan KA.	Crit Care Nurs Clin North Am	2023		10.1016/j.cnc.2023.02.004
24	29613899	Traumatic Spinal Cord Injury	Rabinstein AA.	Continuum (Minneap Minn)	2018		10.1212/CON.0000000000000581
25	27147970	Inflammogenesis of Secondary Spinal Cord Injury	Anwar MA, Al Shehabi TS, Eid AH.	Front Cell Neurosci	2016	PMC4829593	10.3389/fncel.2016.00098
26	38528832	Role of dendritic cells in spinal cord injury	Han X, Zhang M, Yan L, Fu Y, Kou H, Shang C, Wang J, Liu H, Jiang C, Wang J, Cheng T.	CNS Neurosci Ther	2024	PMC10964036	10.1111/cns.14593
27	12296983	Spinal cord injury	Sadowsky C, Volshteyn O, Schultz L, McDonald JW.	Disabil Rehabil	2002		10.1080/09638280110110640
28	28188542	Systemic Complications of Spinal Cord Injury	Sweis R, Biller J.	Curr Neurol Neurosci Rep	2017		10.1007/s11910-017-0715-4
29	35995554	Radiation and the nervous system	Kosmin M, Rees J.	Pract Neurol	2022		10.1136/pn-2022-003343
30	36648522	Intra-arterial injection of particulate corticosteroids: mechanism of injury	Laredo JD, Wybier M, Laemmle E, Mirshahi M.	Skeletal Radiol	2023		10.1007/s00256-022-04273-5
31	11529262	Recognizing spinal cord emergencies	Arce D, Sass P, Abul-Khoudoud H.	Am Fam Physician	2001		
32	38737817	Stem cell-based therapy for systemic lupus erythematosus	Zare Moghaddam M, Mousavi MJ, Ghotloo S.	J Transl Autoimmun	2024	PMC11087996	10.1016/j.jtauto.2024.100241
33	35662196	Spinal cord injury-induced cognitive impairment: a narrative review	Alcántar-Garibay OV, Incontri-Abraham D, Ibarra A.	Neural Regen Res	2022	PMC9165403	10.4103/1673-5374.339475
34	36483597	Role of CXCL10 in Spinal Cord Injury	Qiao X, Zhang W, Zhao W.	Int J Med Sci	2022	PMC9724238	10.7150/ijms.76694
35	30470429	Comprehensive Care for Persons with Spinal Cord Injury	Lavis T, Goetz LL.	Phys Med Rehabil Clin N Am	2019		10.1016/j.pmr.2018.08.010
36	28161027	Update on traumatic acute spinal cord injury. Part 2	Mourelo Farina M, Salvador de la Barrera S, Montoto Marqués A, Ferreira Velasco ME, Galeiras Vázquez R.	Med Intensiva	2017		10.1016/j.medin.2016.10.014
37	33026644	Neurological and neurourological complications of electrical injuries	Yiannopoulou KG, Papagiannis GI, Triantafyllou AI, Koulouvaris P, Anastasiou AI, Kontoangelos K, Anastasiou IP.	Neurol Neurochir Pol	2021		10.5603/JNNS.a2020.0076
38	25621208	Chronic complications of spinal cord injury	Sezer N, Akkuş S, Uğurlu FG.	World J Orthop	2015	PMC4303787	10.5312/wjo.v6.i1.24
39	37443735	The Role of Aquaporins in Spinal Cord Injury	García TA, Jonak CR, Binder DK.	Cells	2023	PMC10340765	10.3390/cells12131701
40	38181878	Epidural Spinal Cord Stimulation for Spasticity: a Systematic Review of the Literature	Jung Y, Breitbart S, Malvea A, Bhatia A, Ibrahim GM, Gorodetsky C.	World Neurosurg	2024		10.1016/j.wneu.2023.12.158
41	25651224	Management of acute spinal cord injury	Stein DM, Sheth KN.	Continuum (Minneap Minn)	2015		10.1212/01.CON.00000461091.09736.0c

42	25064786	Hypothermia as a clinical neuroprotectant	Sherman AL, Wang MY.	Phys Med Rehabil Clin N Am	2014			10.1016/j.pmr.2014.04.003
43	31604736	Demystifying spasticity in primary care	Milligan J, Ryan K, Lee J.	Can Fam Physician	2019	PMC6788672		
44	38330069	Traumatic Brain Injury and Traumatic Spinal Cord Injury	Podell JE, Morris NA.	Continuum (Minneapolis)	2024			10.1212/CON.00000000000001423
45	36440294	Intestinal microbiota and melatonin in the treatment of secondary injury and complications after spinal cord injury	Zhang Y, Lang R, Guo S, Luo X, Li H, Liu C, Dong W, Bao C, Yu Y.	Front Neurosci	2022	PMC9682189		10.3389/fnins.2022.981772
46	28007647	Rewiring the spinal cord: Direct and indirect strategies	Dell'Anno MT, Strittmatter SM.	Neurosci Lett	2017	PMC5466898	NIHMS839318	10.1016/j.neulet.2016.12.002
47	25428850	Autonomic consequences of spinal cord injury	Hou S, Rabchevsky AG.	Compr Physiol	2014			10.1002/cphy.c130045
48	25118855	Neurogenic bladder: from diagnosis to management	Goldmark E, Niver B, Ginsberg DA.	Curr Urol Rep	2014			10.1007/s11934-014-0448-8
49	37865011	The effectiveness of venous thromboembolism prophylaxis interventions in trauma patients: A systematic review and network meta-analysis	Peng S, Zhang M, Jin J, McCormick AD.	Injury	2023			10.1016/j.injury.2023.111078
50	35351667	Advances in monitoring for acute spinal cord injury: a narrative review of current literature	Tsehay Y, Weber-Levine C, Kim T, Chara A, Alomari S, Awosika T, Liu A, Ehresman J, Lehner K, Hwang B, Hersh AM, Suk I, Curry E, Aghabaglou F, Zeng Y, Manbachi A, Theodore N.	Spine J	2022			10.1016/j.spinee.2022.03.012
51	23104069	Management strategies for acute spinal cord injury: current options and future perspectives	Stahel PF, VanderHeiden T, Finn MA.	Curr Opin Crit Care	2012			10.1097/MCC.0b013e32835a0e54
52	21731081	Secondary injury mechanisms in traumatic spinal cord injury: a nugget of this multiply cascade	Oyinbo CA.	Acta Neurobiol Exp (Wars)	2011			10.55782/ane-2011-1848
53	10869130	Vascular events after spinal cord injury: contribution to secondary pathogenesis	Mautes AE, Weinzierl MR, Donovan F, Noble LJ.	Phys Ther	2000			
54	26433095	The Role of Therapeutic Hypothermia After Traumatic Spinal Cord Injury--A Systematic Review	Alkabie S, Boileau AJ.	World Neurosurg	2016			10.1016/j.wneu.2015.09.079
55	29155409	Biomaterial strategies for limiting the impact of secondary events following spinal cord injury	Ham TR, Leipzig ND.	Biomed Mater	2018	PMC5824690	NIHMS942404	10.1088/1748-605X/aa9bbb
56	25453463	Restoring function after spinal cord injury: towards clinical translation of experimental strategies	Ramer LM, Ramer MS, Bradbury EJ.	Lancet Neurol	2014			10.1016/S1474-4422(14)70144-9
57	2045903	Review of the secondary injury theory of acute spinal cord trauma with emphasis on vascular mechanisms	Tator CH, Fehlings MG.	J Neurosurg	1991			10.3171/jns.1991.75.1.0015

58	32147752	Review of Secondary Causes of Osteoporotic Fractures Due to Diabetes and Spinal Cord Injury	Zamarioli A, de Andrade Staut C, Volpon JB.	Curr Osteoporos Rep	2020			10.1007/s11914-020-00571-w
59	22461061	Autonomic dysreflexia: an important cardiovascular complication in spinal cord injury patients	Gunduz H, Binak DF.	Cardiol J	2012			10.5603/cj.2012.0040
60	30581466	Ageing, Disability, and Spinal Cord Injury: Some Issues of Analysis	Pili R, Gaviano L, Pili L, Petretto DR.	Curr Gerontol Geriatr Res	2018	PMC6276527		10.1155/2018/4017858
61	12166004	Current concepts in neurocritical care	Fahy BG, Sivaraman V.	Anesthesiol Clin North Am	2002			10.1016/s0889-8537(01)00011-6
62	23360274	Pharmacological approaches to chronic spinal cord injury	Steuer I, Rouleau P, Guertin PA.	Curr Pharm Des	2013			10.2174/1381612811319240009
63	15798350	Neurorehabilitation of spinal cord injuries following lightning and electrical trauma	Lammertse DP.	NeuroRehabilitation	2005			
64	39407779	Clinical Assessment and Management of Acute Spinal Cord Injury	Quinones C, Wilson JP Jr, Kumbhare D, Guthikonda B, Hoang S.	J Clin Med	2024	PMC11477398		10.3390/jcm13195719
65	25577599	Management of thoracolumbar spine fractures with neurologic disorder	Charles YP, Steib JP.	Orthop Traumatol Surg Res	2015			10.1016/j.otsr.2014.06.024
66	28535416	The role of timing in the treatment of spinal cord injury	Saghazadeh A, Rezaei N.	Biomed Pharmacother	2017			10.1016/j.biopha.2017.05.048
67	37459417	Diagnosis and Management of Cardiovascular Risk in Individuals With Spinal Cord Injury: A Narrative Review	Lagu T, Schroth SL, Haywood C, Heinemann A, Kessler A, Morse L, Khan SS, Kershaw KN, Nash MS.	Circulation	2023	PMC10403284	NIHMS1907676	10.1161/CIRCULATIONAHA.123.064859
68	28658409	Traumatic spinal cord injury: current concepts and treatment update	Rouanet C, Reges D, Rocha E, Gagliardi V, Silva GS.	Arq Neuropsiquiatr	2017			10.1590/0004-282X20170048
69	31837227	Tracheal intubation in patients at risk for cervical spinal cord injury: A systematic review	Cabirini L, Baiardo Redaelli M, Filippini M, Fominskiy E, Pasin L, Pintaudi M, Plumari VP, Putzu A, Votta CD, Pallanch O, Ball L, Landoni G, Pelosi P, Zangrillo A.	Acta Anaesthesiol Scand	2020			10.1111/aas.13532
70	22538268	From contemporary rehabilitation to restorative neurology	Brown JM, Deriso DM, Tansey KE.	Clin Neurol Neurosurg	2012			10.1016/j.clineuro.2012.04.009
71	35329875	Trans-Spinal Electrical Stimulation Therapy for Functional Rehabilitation after Spinal Cord Injury: Review	Rahman MA, Tharu NS, Gustin SM, Zheng YP, Alam M.	J Clin Med	2022	PMC8954138		10.3390/jcm11061550
72	35274106	Electroactive Scaffolds to Improve Neural Stem Cell Therapy for Spinal Cord Injury	Mutepfa AR, Hardy JG, Adams CF.	Front Med Technol	2022	PMC8902299		10.3389/fmedt.2022.693438
73	29569211	Recommendations for urological follow-up of patients with neurogenic bladder secondary to spinal cord injury	Przydacz M, Chlosta P, Corcos J.	Int Urol Nephrol	2018			10.1007/s11255-018-1852-7
74	31611140	Spinal cord compression secondary to traumatic intradural arachnoid cyst	Jiménez Zapata HD, Utiel Monsálvez E, Jiménez Aribas P, Dueñas Carretero M, Sánchez Fernández C, Fernández García A, Ayuso Hernández M, Rodríguez Arias CA.	Neurocirugía (Astur : Engl Ed)	2020			10.1016/j.neucir.2019.07.002

75	34966774	Management of Acute Traumatic Spinal Cord Injury: A Review of the Literature	Wang TY, Park C, Zhang H, Rahimpour S, Murphy KR, Goodwin CR, Karikari IO, Than KD, Shaffrey CI, Foster N, Abd-El-Barr MM.	Front Surg	2021	PMC8710452	10.3389/fsurg.2021.698736
76	23098720	Spinal cord stimulation: therapeutic benefits and movement generation after spinal cord injury	Tator CH, Minassian K, Mushahwar VK.	Handb Clin Neurol	2012		10.1016/B978-0-444-52137-8.00018-8
77	39567032	Recovery Insights Following Spinal Cord Injury: A Consumer's Perspective	Ferber GA, Anderson KD.	Phys Med Rehabil Clin N Am	2025		10.1016/j.pmr.2024.08.002
78	15534431	Energy expenditure in chronic spinal cord injury	Buchholz AC, Pencharz PB.	Curr Opin Clin Nutr Metab Care	2004		10.1097/00075197-200411000-00008
79	29339896	Inflammatory Stress Effects on Health and Function After Spinal Cord Injury	Noller CM, Groah SL, Nash MS.	Top Spinal Cord Inj Rehabil	2017	PMC5562028	10.1310/sci2303-207
80	27841091	Passive cycling in neurorehabilitation after spinal cord injury: A review	Nardone R, Orioli A, Golaszewski S, Brigo F, Sebastianelli L, Höller Y, Frey V, Trinka E.	J Spinal Cord Med	2017	PMC5376131	10.1080/10790268.2016.1248524
81	37698762	Drug Repurposing for Spinal Cord Injury: Progress Towards Therapeutic Intervention for Primary Factors and Secondary Complications	Guha L, Kumar H.	Pharmaceut Med	2023		10.1007/s40290-023-00499-3
82	35538847	Quantifying Intraparenchymal Hemorrhage after Traumatic Spinal Cord Injury: A Review of Methodology	Malomo T, Allard Brown A, Bale K, Yung A, Kozlowski P, Heran M, Streijger F, Kwon BK.	J Neurotrauma	2022		10.1089/neu.2021.0317
83	29339874	Women's Sexual Health and Reproductive Function After SCI	Courtois F, Alexander M, McLain ABJ.	Top Spinal Cord Inj Rehabil	2017	PMC5340506	10.1310/sci2301-20
84	34384071	Research advances of biomaterials-based microenvironment-regulation therapies for repair and regeneration of spinal cord injury	Li Z, Wang Q, Hu H, Zheng W, Gao C.	Biomed Mater	2021		10.1088/1748-605X/ac1d3c
85	28005155	On-scene treatment of spinal injuries in motor sports	Kreinst M, Scholz M, Trafford P.	Eur J Trauma Emerg Surg	2017		10.1007/s00068-016-0749-3
86	37642626	Transcutaneous Electrical Stimulation for Neurogenic Bladder After Spinal Cord Injury: A Systematic Review and Meta-Analysis	Jiang Y, Li X, Guo S, Wei Z, Xu S, Qin H, Xu J.	Neuromodulation	2024		10.1016/j.neurom.2023.06.002
87	40042224	Therapeutic strategies that modulate the acute phase of secondary spinal cord injury scarring and inflammation and improve injury outcomes	Migliorini F, Pilone M, Eschweiler J, Katusic D, Memminger MK, Maffulli N.	Expert Rev Neurother	2025		10.1080/14737175.2025.2470326
88	22392531	Spinal cord injury pain: mechanisms and management	Finnerup NB, Baastrup C.	Curr Pain Headache Rep	2012		10.1007/s11916-012-0259-x
89	17543771	The prevention and treatment of pressure ulcers	Ho CH, Bogle K.	Phys Med Rehabil Clin N Am	2007		10.1016/j.pmr.2007.02.004
90	28953044	Research on prevalence of secondary conditions in individuals with disabilities: an overview	Moharic M.	Int J Rehabil Res	2017		10.1097/MRR.0000000000000255

91	32169744	Pharmacologic prophylaxis for heterotopic ossification following spinal cord injury: A systematic review and meta-analysis	Yolcu YU, Wahood W, Goyal A, Alvi MA, Reeves RK, Qu W, Gerberi DJ, Bydon M.	Clin Neurol Neurosurg	2020			10.1016/j.clinneuro.2020.105737
92	37900668	Subacute and Chronic Spinal Cord Injury: A Scoping Review of Epigenetics and Secondary Health Conditions	Graves LY, Keane KF, Taylor JY, Wang TF, Saligan L, Bogle KM.	Epigenet Insights	2023	PMC10612389		10.1177/25168657231205679
93	29101668	Gut Microbiota Are Disease-Modifying Factors After Traumatic Spinal Cord Injury	Kigerl KA, Mostacade K, Popovich PG.	Neurotherapeutics	2018	PMC5794696		10.1007/s13311-017-0583-2
94	30158159	Cognitive function after spinal cord injury: A systematic review	Sachdeva R, Gao F, Chan CCH, Krassioukov AV.	Neurology	2018	PMC6161545		10.1212/WNL.00000000000006244
95	33928111	Protein Considerations for Athletes With a Spinal Cord Injury	Flueck JL, Parnell JA.	Front Nutr	2021	PMC8076503		10.3389/fnut.2021.652441
96	31574865	Effectiveness of rehabilitation training combined acupuncture for the treatment of neurogenic bladder secondary to spinal cord injury	Yang GF, Sun D, Wang XH, Chong L, Luo F, Fang CB.	Medicine (Baltimore)	2019	PMC6775361		10.1097/MD.00000000000017322
97	33599153	Role of Baclofen in Modulating Spasticity and Neuroprotection in Spinal Cord Injury	de Sousa N, Santos D, Monteiro S, Silva N, Barreiro-Iglesias A, Salgado AJ.	J Neurotrauma	2022			10.1089/neu.2020.7591
98	36114092	Motor rehabilitation as a therapeutic tool for spinal cord injury: New perspectives in immunomodulation	Walsh CM, Gull K, Dooley D.	Cytokine Growth Factor Rev	2023			10.1016/j.cytogfr.2022.08.005
99	9020574	Medical care of the neurosurgical patient	Longshore RC, O'Brien DP.	Semin Vet Med Surg Small Anim	1996			10.1016/s1096-2867(96)80014-4
100	36611914	Molecular Mechanisms and Clinical Application of Multipotent Stem Cells for Spinal Cord Injury	Szymoniuk M, Litak J, Sakwa L, Dryla A, Zezulinski W, Czyzewski W, Kamieniak P, Blicharski T.	Cells	2022	PMC9818156		10.3390/cells12010120
101	32760192	A Primary Care Provider's Guide to Bone Health in Spinal Cord-Related Paralysis	Sadowsky CL, Mingioni N, Zinski J.	Top Spinal Cord Inj Rehabil	2020	PMC7384544		10.46292/sci2602-128
102	9469775	Intraoperative adjuncts of spinal cord protection	Robertazzi RR, Cunningham JN Jr.	Semin Thorac Cardiovasc Surg	1998			10.1016/s1043-0679(98)70014-0
103	29339899	Clinician-Focused Overview of Bionic Exoskeleton Use After Spinal Cord Injury	Palermo AE, Maher JL, Baunsgaard CB, Nash MS.	Top Spinal Cord Inj Rehabil	2017	PMC5562031		10.1310/sci2303-234
104	30459498	Effectiveness of 4-Aminopyridine for the Management of Spasticity in Spinal Cord Injury: A Systematic Review	Wiener J, Hsieh J, McIntyre A, Teasell R.	Top Spinal Cord Inj Rehabil	2018	PMC6241229		10.1310/sci17-00048
105	34202761	Carbohydrate Considerations for Athletes with a Spinal Cord Injury	Ruettimann B, Perret C, Parnell JA, Flueck JL.	Nutrients	2021	PMC8308372		10.3390/nu13072177
106	32043944	Does aerobic exercise benefit persons with tetraplegia from spinal cord injury? A systematic review	Figoni SF, Dolbow DR, Crawford EC, White ML, Pattanaik S.	J Spinal Cord Med	2021	PMC8477928		10.1080/10790268.2020.1722935
107	3544454	Infertility in spinal-cord injured male	Ver Voort SM.	Urology	1987			10.1016/0090-4295(87)90145-2

108	37291666	A comprehensive look at the psychoneuroimmunocrinology of spinal cord injury and its progression: mechanisms and clinical opportunities	Ortega MA, Fraile-Martínez O, García-Montero C, Haro S, Álvarez-Mon MÁ, De Leon-Oliva D, Gomez-Lahoz AM, Monserrat J, Atienza-Pérez M, Diaz D, Lopez-Dolado E, Álvarez-Mon M.	Mil Med Res	2023	PMC10251601		10.1186/s40779-023-00461-z
109	32038054	Urodynamic Parameters in Spinal Cord Injury-Induced Neurogenic Bladder Rats after Stem Cell Transplantation: A Narrative Review	Abolhasanpour N, Hajebrabimi S, Ebrahimi-Kalan A, Mehdipour A, Salehi-Pourmehr H.	Iran J Med Sci	2020	PMC6983271		10.30476/ijms.2019.45318
110	39803341	Surgical and Neurointensive Management for Acute Spinal Cord Injury: A Narrative Review	Kwon WK, Ham CH, Byun J, Jeong JH, Ko MJ, Lee S, Lee BJ, Kim JH.	Korean J Neurotrauma	2024	PMC11711025		10.13004/kjnt.2024.20.e44
111	25374988	Safety and efficacy of corticosteroid use in neurologic trauma	Han Z, Lat I, Pollard SR.	J Pharm Pract	2014			10.1177/0897190013516500
112	12440368	Secondary injury mechanisms of spinal cord trauma: a novel therapeutic approach for the management of secondary pathophysiology with the sodium channel blocker riluzole	Schwartz G, Fehlings MG.	Prog Brain Res	2002			10.1016/s0079-6123(02)37016-x
113	12619085	A clinician's view of spinal cord injury	Harkey HL 3rd, White EA 4th, Tibbs RE Jr, Haines DE.	Anat Rec B New Anat	2003			10.1002/ar.b.10012
114	36295607	The Outcomes of Robotic Rehabilitation Assisted Devices Following Spinal Cord Injury and the Prevention of Secondary Associated Complications	Nistor-Cseppento CD, Gherle A, Negrut N, Bungau SG, Sabau AM, Radu AF, Bungau AF, Tit DM, Uivaraseanu B, Ghitea TC, Uivarosan D.	Medicina (Kaunas)	2022	PMC9611825		10.3390/medicina58101447
115	27716334	Multiple organ dysfunction and systemic inflammation after spinal cord injury: a complex relationship	Sun X, Jones ZB, Chen XM, Zhou L, So KF, Ren Y.	J Neuroinflammation	2016	PMC5053065		10.1186/s12974-016-0736-y
116	25999005	Clinical evaluation and airway management for adults with cervical spine instability	Martini RP, Larson DM.	Anesthesiol Clin	2015			10.1016/j.anclin.2015.02.004
117	33348971	Erectile dysfunction in common neurological conditions: A narrative review	Moussa M, Papatsoiris AG, Abou Chakra M, Dabboucy B, Fares Y.	Arch Ital Urol Androl	2020			10.4081/aiua.2020.4.371
118	40095463	Multifaceted Pathophysiology and Secondary Complications of Chronic Spinal Cord Injury: Focus on Pressure Injury	Martínez-Torija M, Esteban PF, Santos-De-La-Mata A, Castillo-Hermoso M, Molina-Holgado E, Moreno-Luna R.	J Clin Med	2025	PMC11899819		10.3390/jcm14051556
119	31178307	[Surgical treatment of recurrent pressure ulcers in spinal cord injured patients]	Bettex Q, Philandrianos C, Jaloux C, Bertrand B, Casanova D.	Ann Chir Plast Esthet	2019			10.1016/j.anplas.2019.05.008
120	35221231	A Systematic Review of Penile Prosthesis Insertion in Patients With Spinal Cord Injury	Pang KH, Muneer A, Alhajjar HM.	Sex Med Rev	2022			10.1016/j.sxmr.2022.01.004
121	26759319	Intraoperative Targeted Temperature Management in Acute Brain and Spinal Cord Injury	Kraft J, Karpenko A, Rincon F.	Curr Neurol Neurosci Rep	2016			10.1007/s11910-015-0619-0

122	32116986	Disentangling the Effects of Spinal Cord Injury and Related Neuropathic Pain on Supraspinal Neuroplasticity: A Systematic Review on Neuroimaging	Huynh V, Rosner J, Curt A, Kollias S, Hubli M, Michels L.	Front Neurol	2020	PMC7013003		10.3389/fneur.2019.01413
123	33814885	Interrelationship of Neurogenic Obesity and Chronic Neuropathic Pain in Persons With Spinal Cord Injury	Felix ER, Gater DR Jr.	Top Spinal Cord Inj Rehabil	2021	PMC7983640		10.46292/sci20-00062
124	19306377	Neuroimaging of traumatic brain injury	Le TH, Gean AD.	Mt Sinai J Med	2009			10.1002/msj.20102
125	33195632	Current Insights Into the Pathology of Canine Intervertebral Disc Extrusion-Induced Spinal Cord Injury	Spitzbarth I, Moore SA, Stein VM, Levine JM, Kühl B, Gerhauser I, Baumgärtner W; Canine Spinal Cord Injury Consortium (CANSORT-SCI).	Front Vet Sci	2020	PMC7653192		10.3389/fvets.2020.595796
126	23454689	The current role of steroids in acute spinal cord injury	Bydon M, Lin J, Macki M, Gokaslan ZL, Bydon A.	World Neurosurg	2014			10.1016/j.wneu.2013.02.062
127	26003247	Sexual dysfunction in patients with spinal cord lesions	Courtois F, Charvier K.	Handb Clin Neurol	2015			10.1016/B978-0-444-63247-0.00013-4
128	34013608	Transcutaneous Electrical Stimulation for Neurogenic Bladder Dysfunction Following Spinal Cord Injury: Meta-Analysis of Randomized Controlled Trials	Parittotokkaporn S, Varghese C, O'Grady G, Lawrence A, Svirskis D, O'Carroll SJ.	Neuromodulation	2021			10.1111/ner.13459
129	26442695	Priming the inflammatory pump of the CNS after traumatic brain injury	Witcher KG, Eiferman DS, Godbout JP.	Trends Neurosci	2015	PMC4617563	NIHMS725066	10.1016/j.tins.2015.08.002
130	31971869	Biomarkers in Traumatic Spinal Cord Injury-Technical and Clinical Considerations: A Systematic Review	Leister I, Haider T, Mattiassich G, Kramer JLK, Linde LD, Pajalic A, Grassner L, Altendorfer B, Resch H, Aschauer-Wallner S, Aigner L.	Neurorehabil Neural Repair	2020			10.1177/1545968319899920
131	36830837	Evidence of Improvement of Lower Limb Functioning Using Hydrotherapy on Spinal Cord Injury Patients	Stanciu LE, Ilescu MG, Vlădăreanu L, Ciota AE, Ionescu EV, Mihalov CI.	Biomedicines	2023	PMC9953065		10.3390/biomedicines11020302
132	25366531	Immune dysfunction and chronic inflammation following spinal cord injury	Allison DJ, Ditor DS.	Spinal Cord	2015			10.1038/sc.2014.184
133	30835680	Spinal cord injury and the human microbiome: beyond the brain-gut axis	Wallace DJ, Sayre NL, Patterson TT, Nicholson SE, Hilton D, Grandhi R.	Neurosurg Focus	2019			10.3171/2018.12.FOCUS18206
134	11895136	Nerve injury associated with regional anesthesia	Borgeat A, Ekatothramis G.	Curr Top Med Chem	2001			10.2174/1568026013395272
135	12514452	Chronic pain secondary to disability: a review	Ende DM, Jensen MP, Engel JM, Turner JA, Hoffman AJ, Cardenas DD.	Clin J Pain	2003			10.1097/00002508-200301000-00002
136	20871142	A clinical perspective of spinal cord injury	Nandoe Tewarie RD, Hurtado A, Bartels RH, Grotenhuis JA, Oudega M.	NeuroRehabilitation	2010			10.3233/NRE-2010-0589
137	32581307	Locomotor training in people with spinal cord injury: is this exercise?	Hicks AL.	Spinal Cord	2021			10.1038/s41393-020-0502-y
138	14588270	Current developments in spinal cord injury research	Carlson GD, Gorden C.	Spine J	2002			10.1016/s1529-9430(01)00029-8

139	27341614	Neuropathic pain prevalence following spinal cord injury: A systematic review and meta-analysis	Burke D, Fullen BM, Stokes D, Lennon O.	Eur J Pain	2017			10.1002/ejp.905
140	36914074	Inflammation and immunomodulation in central nervous system injury - B cells as a novel therapeutic opportunity	Maheshwari S, Dwyer LJ, Sirbulescu RF.	Neurobiol Dis	2023	PMC10758988	NIHMS1955025	10.1016/j.nbd.2023.106077
141	37890727	Early versus late surgical decompression for patients with acute traumatic central cord syndrome: a systematic review and meta-analysis	Sattari SA, Antar A, Theodore JN, Hersh AM, Al-Mistarehi AH, Davidar AD, Weber-Levine C, Azad TD, Yang W, Feghali J, Xu R, Manbachi A, Lubelski D, Bettgowda C, Chang L, Witham T, Belzberg A, Theodore N.	Spine J	2024			10.1016/j.spinee.2023.10.013
142	24288627	Managing inflammation after spinal cord injury through manipulation of macrophage function	Ren Y, Young W.	Neural Plast	2013	PMC3833318		10.1155/2013/945034
143	31140946	PRES secondary to autonomic dysreflexia: A case series and review of the literature	Hubbard ME, Phillips AA, Charbonneau R, Squair JW, Parr AM, Krassioukov A.	J Spinal Cord Med	2021	PMC8288129		10.1080/10790268.2019.1616146
144	36359804	Experimental Treatments for Spinal Cord Injury: A Systematic Review and Meta-Analysis	Khan FI, Ahmed Z.	Cells	2022	PMC9653737		10.3390/cells11213409
145	8974623	Update on the pathophysiology and pathology of acute spinal cord injury	Tator CH.	Brain Pathol	1995			10.1111/j.1750-3639.1995.tb00619.x
146	17645921	Hyperthermia and central nervous system injury	Dietrich WD, Bramlett HM.	Prog Brain Res	2007			10.1016/S0079-6123(06)62011-6
147	32760189	A Primary Care Provider's Guide to Management of Neurogenic Lower Urinary Tract Dysfunction and Urinary Tract Infection After Spinal Cord Injury	Milligan J, Goetz LL, Kennelly MJ.	Top Spinal Cord Inj Rehabil	2020	PMC7384538		10.46292/sci2602-108
148	29339877	A Multidisciplinary Approach to Sexual and Fertility Rehabilitation: The Sexual Rehabilitation Framework	Elliott S, Hocaloski S, Carlson M.	Top Spinal Cord Inj Rehabil	2017	PMC5340509		10.1310/sci2301-49
149	32760191	A Primary Care Provider's Guide to Autonomic Dysfunction Following Spinal Cord Injury	Krassioukov A, Stillman M, Beck LA.	Top Spinal Cord Inj Rehabil	2020	PMC7384539		10.46292/sci2602-123
150	31045690	Advances in the Rehabilitation of the Spinal Cord-Injured Patient: The Orthopaedic Surgeons' Perspective	Kwon BK, Banaszek D, Kirshblum S.	J Am Acad Orthop Surg	2019			10.5435/JAAOS-D-18-00559
151	27922625	Infections in the spinal cord-injured population: a systematic review	Garcia-Arguello LY, O'Horo JC, Farrell A, Blakney R, Sohail MR, Evans CT, Safdar N.	Spinal Cord	2017			10.1038/sc.2016.173
152	24992021	Gabapentinoids are effective in decreasing neuropathic pain and other secondary outcomes after spinal cord injury: a meta-analysis	Mehta S, McIntyre A, Dijkers M, Loh E, Teasell RW.	Arch Phys Med Rehabil	2014			10.1016/j.apmr.2014.06.010

153	25028279	[Spinal cord injury: still an interdisciplinary challenge [corrected]]	Moulin P, Gohritz A, Meunzel J.	Orthopade	2014			10.1007/s00132-013-2216-8
154	32421405	Regenerative medicine for spinal cord injury: focus on stem cells and biomaterials	Papa S, Pizzetti F, Perale G, Veglianese P, Rossi F.	Expert Opin Biol Ther	2020			10.1080/14712598.2020.1770725
155	37384377	Models of Telehealth Service Delivery in Adults With Spinal Cord Injuries: Scoping Review	Mirbaha S, Morgan A, Tang A, Smith-Turchyn J, Richardson J.	JMIR Rehabil Assist Technol	2023	PMC10365587		10.2196/41186
156	27448661	Role of magnetic resonance imaging in acute spinal trauma: a pictorial review	Kumar Y, Hayashi D.	BMC Musculoskelet Disord	2016	PMC4957861		10.1186/s12891-016-11169-6
157	29339894	Exercise and Health-Related Risks of Physical Deconditioning After Spinal Cord Injury	Maher JL, McMillan DW, Nash MS.	Top Spinal Cord Inj Rehabil	2017	PMC5562026		10.1310/sci2303-175
158	22142760	The effects of spinal cord injury and exercise on bone mass: a literature review	Dolbow DR, Gorgey AS, Daniels JA, Adler RA, Moore JR, Gater DR Jr.	NeuroRehabilitation	2011			10.3233/NRE-2011-0702
159	19533523	Spinal cord injury pain: spinal and supraspinal mechanisms	Yezierski RP.	J Rehabil Res Dev	2009			
160	35978214	Endocrinological and inflammatory markers in individuals with spinal cord injury: A systematic review and meta-analysis	Boehl G, Raguindin PF, Valido E, Bertolo A, Itodo OA, Minder B, Lampart P, Scheel-Sailer A, Leichtle A, Glisic M, Stoyanov J.	Rev Endocr Metab Disord	2022	PMC9515048		10.1007/s11154-022-09742-9
161	31676738	Intraventricular Hemorrhage and White Matter Injury in Preclinical and Clinical Studies	Romantsik O, Bruschetti M, Ley D.	Neoreviews	2019			10.1542/neo.20-11-e636
162	14518522	New development of functional neurorehabilitation in neurosurgery	von Wild KR.	Acta Neurochir Suppl	2003			10.1007/978-3-7091-6081-7_10
163	31993863	The Inhibition of Inflammatory Signaling Pathway by Secretory Leukocyte Protease Inhibitor can Improve Spinal Cord Injury	Tang R, Botchway BOA, Meng Y, Zhang Y, Zhou C, Jiang J, Liu X.	Cell Mol Neurobiol	2020	PMC11448923		10.1007/s10571-020-00799-1
164	26882490	Efficacy and safety of phosphodiesterase-5 inhibitors for treatment of erectile dysfunction secondary to spinal cord injury: a systemic review and meta-analysis	Jia DD, Shuang WB, Cheng T, Jia XM, Zhang M.	Spinal Cord	2016			10.1038/sc.2016.3
165	30265226	Outcomes in socioeconomically disadvantaged patients with spinal cord injury: a systematic review	Jorge A, White MD, Agarwal N.	J Neurosurg Spine	2018			10.3171/2018.5.SPINE171242
166	30335601	Self-management of pain and depression in adults with spinal cord injury: A scoping review	Cadel L, DeLuca C, Hitzig SL, Packer TL, Lofters AK, Patel T, Gullcher SJT.	J Spinal Cord Med	2020	PMC7241513		10.1080/10790268.2018.1523776
167	20053587	Nerve injuries after neuraxial anaesthesia and their medicolegal implications	Wong CA.	Best Pract Res Clin Obstet Gynaecol	2010			10.1016/j.bpobgyn.2009.11.008
168	12826969	Critical care and perioperative management in traumatic spinal cord injury	Stevens RD, Bhardwaj A, Kirsch JR, Mirski MA.	J Neurosurg Anesthesiol	2003			10.1097/00008506-200307000-00009

169	28628593	Consideration of Dose and Timing When Applying Interventions After Stroke and Spinal Cord Injury	Basso DM, Lang CE.	J Neurol Phys Ther	2017	PMC5477657	NIHMS830647	10.1097/NPT.0000000000000165
170	8144981	Effect of hyperthermia on the central nervous system: a review	Sminia P, van der Zee J, Wondergem J, Haveman J.	Int J Hyperthermia	1994			10.3109/02656739409009328
171	36483844	Services and interventions needed to prevent secondary health conditions throughout the life span of people with spinal cord injury, South Africa	Pihsa SI, Myezwa H, Potterton J.	Afr J Disabil	2022	PMC9724123		10.4102/ajod.v11i0.881
172	34766554	Noninvasive neuromodulation and rehabilitation to promote functional restoration in persons with spinal cord injury	Iddings JA, Zarkou A, Field-Fote EC.	Curr Opin Neurol	2021	PMC8597924	NIHMS174251 1	10.1097/WCO.0000000000000997
173	36933346	Effects of lower limb exoskeleton gait orthosis compared to mechanical gait orthosis on rehabilitation of patients with spinal cord injury: A systematic review and future perspectives	Zhang C, Li N, Xue X, Lu X, Li D, Hong Q.	Gait Posture	2023			10.1016/j.gaitpost.2023.03.008
174	20857664	[Anesthesia for patients with neurological diseases]	Kimura M, Saito S.	Masui	2010			
175	35002613	The Repression of the HMGB1-TLR4-NF- κ B Signaling Pathway by Safflower Yellow May Improve Spinal Cord Injury	Wang L, Botchway BOA, Liu X.	Front Neurosci	2021	PMC8740221		10.3389/fnins.2021.803885
176	8329801	Intrathecal baclofen for severe spasticity secondary to spinal cord injury	Lewis KS, Mueller WM.	Ann Pharmacother	1993			10.1177/106002809302700618
177	15561548	Aging with spinal cord injury	Capoor J, Stein AB.	Phys Med Rehabil Clin N Am	2005			10.1016/j.pmr.2004.06.016
178	24126851	Frequency and age effects of secondary health conditions in individuals with spinal cord injury: a scoping review	Jensen MP, Truitt AR, Schomer KG, Yorkston KM, Baylor C, Molton IR.	Spinal Cord	2013			10.1038/sc.2013.112
179	19442929	Pulmonary function and spinal cord injury	Schilero GJ, Spungen AM, Bauman WA, Radulovic M, Lesser M.	Respir Physiol Neurobiol	2009			10.1016/j.resp.2009.04.002
180	21384222	Latest approaches for the treatment of spasticity and autonomic dysreflexia in chronic spinal cord injury	Rabchevsky AG, Kitzman PH.	Neurotherapeutics	2011	PMC3101828		10.1007/s13311-011-0025-5
181	34202655	Reactive Oxygen Species and Pressure Ulcer Formation after Traumatic Injury to Spinal Cord and Brain	Kumar S, Theis T, Tschang M, Nagaraj V, Berthiaume F.	Antioxidants (Basel)	2021	PMC8300734		10.3390/antiox10071013
182	15717009	Neuroprotection and acute spinal cord injury: a reappraisal	Hall ED, Springer JE.	NeuroRx	2004	PMC534914		10.1602/neurorx.1.1.80
183	28579397	Meta-analysis of heparin therapy for preventing venous thromboembolism in acute spinal cord injury	Liu Y, Xu H, Liu F, Lv Z, Kan S, Ning G, Feng S.	Int J Surg	2017			10.1016/j.ijsu.2017.05.066

184	29088951	Update on critical care for acute spinal cord injury in the setting of polytrauma [Guidelines: neurogenic bowel dysfunction in spinal cord injury (long version)]	Yue JK, Winkler EA, Rick JW, Deng H, Partow CP, Upadhyayula PS, Birk HS, Chan AK, Dhall SS.	Neurosurg Focus	2017			10.3171/2017.7.FOCUS17396
185	32934429	Vena cava filters in spinal cord injuries: evolving technology	Geng V, Böthig R, Hildesheim A, Kurze I, Leder ED.	Coloproctology	2020	PMC7484609		10.1007/s00053-020-00482-5
186	16859222	Critical care management of patients with acute spinal cord injury	Johns JS, Nguyen C, Sing RF.	J Spinal Cord Med	2006	PMC1864806		10.1080/10790268.2006.11753873
187	24091430	Pharmacological management of hemodynamic complications following spinal cord injury	Lo V, Esquenazi Y, Han MK, Lee K.	J Neurosurg Sci	2013			
188	19472960	Inflammation: beneficial or detrimental after spinal cord injury?	McMahon D, Tutt M, Cook AM.	Orthopedics	2009			10.3928/01477447-20090502-07
189	18991808	Spinal cord injury: a systematic review of current treatment options	Chan CC.	Recent Pat CNS Drug Discov	2008			10.2174/157488908786242434
190	21080129	A Primary Care Provider's Guide to Accessibility After Spinal Cord Injury	Cadotte DW, Fehlings MG.	Clin Orthop Relat Res	2011	PMC3032846		10.1007/s11999-010-1674-0
191	32760185	Experimental Treatments for Oedema in Spinal Cord Injury: A Systematic Review and Meta-Analysis	Lee J, Varghese J, Brooks R, Turpen BJ.	Top Spinal Cord Inj Rehabil	2020	PMC7384542		10.46292/sci2602-79
192	34685662	Phrenic nerve stimulation in patients with spinal cord injury	Masterman E, Ahmed Z.	Cells	2021	PMC8534777		10.3390/cells10102682
193	19786125	Exercise and Peripheral Nerve Grafts as a Strategy To Promote Regeneration after Acute or Chronic Spinal Cord Injury	DiMarco AF.	Respir Physiol Neurobiol	2009			10.1016/j.resp.2009.09.008
194	28437223	Transplantation of umbilical cord blood stem cells for treating spinal cord injury	Theisen CC, Sachdeva R, Austin S, Kulich D, Kranz V, Houle JD.	J Neurotrauma	2017	PMC5444420		10.1089/neu.2016.4640
195	20532836	The role of immune cells and associated immunological factors in the immune response to spinal cord injury	Park DH, Lee JH, Borlongan CV, Sanberg PR, Chung YG, Cho TH.	Stem Cell Rev Rep	2011			10.1007/s12015-010-9163-0
196	36685599	Targeting apoptosis and autophagy following spinal cord injury: Therapeutic approaches to polyphenols and candidate phytochemicals	Tang H, Gu Y, Jiang L, Zheng G, Pan Z, Jiang X.	Front Immunol	2023	PMC9849245		10.3389/fimmu.2022.1070540
197	32652198	The impact of blood pressure management after spinal cord injury: a systematic review of the literature	Abbaszadeh F, Fakhri S, Khan H.	Pharmacol Res	2020			10.1016/j.phrs.2020.105069
198	29088944	Spinal cord injury research in mice: 2008 review	Saadah YS, Smith BW, Joseph JR, Jaffer SY, Buckingham MJ, Oppenlander ME, Szerlip NJ, Park P.	Neurosurg Focus	2017			10.3171/2017.7.FOCUS17428
199	19526188	Spinal cord injury Secondary to Eosinophilic Granulomatosis With Polyangiitis: Case Report and Review of the Literature	Steuer I, Guertin PA.	ScientificWorldJournal	2009	PMC5823121		10.1100/tsw.2009.63
200	30222627		Ross L, Leung J, Ngian GS.	J Clin Rheumatol	2021			10.1097/RHU.0000000000000892

201	19896827	Strategies to restore motor functions after spinal cord injury	Boulenguez P, Vinay L.	Curr Opin Neurobiol	2009			10.1016/j.conb.2009.10.005
202	9574633	Biology of neurological recovery and functional restoration after spinal cord injury	Tator CH.	Neurosurgery	1998			10.1097/00006123-199804000-00007
203	24044287	[Biomaterials engineering strategies for spinal cord regeneration: state of the art]	Lis A, Szarek D, Laska J.	Polim Med	2013			
204	28455193	Associations Between Self-Efficacy and Secondary Health Conditions in People Living With Spinal Cord Injury: A Systematic Review and Meta-Analysis	van Diemen T, Crul T, van Nes I; SELF-SCI Group; Geertzen JH, Post MW.	Arch Phys Med Rehabil	2017			10.1016/j.apmr.2017.03.024
205	23658035	[Pathogenesis of spinal cord injuries and mechanisms of repair induced by olfactory ensheathing cells]	Botero L, Gomez RM, Chaparro O.	Rev Neurol	2013			
206	34767527	Influence of severity and level of injury on the occurrence of complications during the subacute and chronic stage of traumatic spinal cord injury: a systematic review	Adegeest CY, van Gent JAN, Stolwijk-Swüste JM, Post MWM, Vandertop WP, Öner FC, Peul WC, Wengel PVT.	J Neurosurg Spine	2021			10.3171/2021.7.SPINE21537
207	25962761	Contemporary Cardiovascular Concerns after Spinal Cord Injury: Mechanisms, Maladaptations, and Management	Phillips AA, Krassioukov AV.	J Neurotrauma	2015			10.1089/neu.2015.3903
208	22925748	Efficacy and satisfaction rates of oral PDE5is in the treatment of erectile dysfunction secondary to spinal cord injury: a review of literature	Rizio N, Tran C, Sorenson M.	J Spinal Cord Med	2012	PMC3425878		10.1179/2045772312Y.00000000004
209	36410707	Bisphosphonates Alleviate Bone Loss in People with Acute Spinal Cord Injury : A Systematic Review and Meta-Analysis	Ma Z, Ma M, He Y, Sun H, Yang B, Dong H, Wang Y.	World Neurosurg	2023			10.1016/j.wneu.2022.11.069
210	23098713	Advances in the rehabilitation management of acute spinal cord injury	Ditunno JF, Cardenas DD, Fernald C, Dalal K.	Handb Clin Neurol	2012			10.1016/B978-0-444-52137-8.00011-5
211	28844537	Baroreflex autonomic control in human spinal cord injury: Physiology, measurement, and potential alterations	Draghici AE, Taylor JA.	Auton Neurosci	2018			10.1016/j.autneu.2017.08.007
212	35031498	Adherence to long-term medical follow-up: A qualitative, experience-focused study of people with spinal cord injury	Le Fort M, Lefèvre C, Kieny P, Perrouin-Verbe B, Ravaud JF.	Ann Phys Rehabil Med	2022			10.1016/j.rehab.2022.101629
213	22158253	Spinal cord injury and physical activity: preservation of the body	Galea MP.	Spinal Cord	2012			10.1038/sc.2011.149
214	36641659	Rehabilitation interventions for weaning from mechanical ventilation in patients with spinal cord injury: A systematic review	Lippi L, D'Arosca F, Folli A, Turco A, Curci C, Ammendolia A, de Sire A, Invernizzi M.	J Back Musculoskelet Rehabil	2023			10.3233/BMR-220201

215	24722853	Treatment of spinal cord injury with intravenous immunoglobulin G: preliminary evidence and future perspectives	Tzekou A, Fehlings MG.	J Clin Immunol	2014	PMC4050295		10.1007/s10875-014-0021-8
216	23562792	The role of angiogenic and wound-healing factors after spinal cord injury in mammals	Kundi S, Bicknell R, Ahmed Z.	Neurosci Res	2013			10.1016/j.neures.2013.03.013
217	33814882	Neurogenic Obesity-Induced Insulin Resistance and Type 2 Diabetes Mellitus in Chronic Spinal Cord Injury	Gordon PS, Farkas GJ, Gater DR Jr.	Top Spinal Cord Inj Rehabil	2021	PMC7983643		10.46292/sci20-00063
218	23559028	The influence of depression on physical complications in spinal cord injury: behavioral mechanisms and health-care implications	Krueger H, Noonan VK, Williams D, Trenaman LM, Rivers CS.	Spinal Cord	2013			10.1038/sc.2013.3
219	37079514	A scoping review of medication self-management intervention tools to support persons with traumatic spinal cord injury	Cadel L, Cimino SR, Bradley-Ridout G, Hitzig SL, Packer TL, McCarthy LM, Patel T, Lofters AK, Hahn-Goldberg S, Ho CH, Guilcher SJT.	PLoS One	2023	PMC10118177		10.1371/journal.pone.0284199
220	16142210	The treatment of neuropathic pain	Freeman R.	CNS Spectr	2005			10.1017/s1092852900019696
221	25520024	Spinal cord injury medicine and rehabilitation	Stampas A, Tansey KE.	Semin Neurol	2014			10.1055/s-0034-1396006
222	35035667	Effects of Polyphenols on Oxidative Stress, Inflammation, and Interconnected Pathways during Spinal Cord Injury	Fakhri S, Abbaszadeh F, Moradi SZ, Cao H, Khan H, Xiao J.	Oxid Med Cell Longev	2022	PMC8759836		10.1155/2022/8100195
223	12589923	Pain and rehabilitation after spinal cord injury: the case of sensory spasticity?	Sjölund BH.	Brain Res Brain Res Rev	2002			10.1016/s0165-0173(02)00207-2
224	38609199	Integrating Patient Preferences with Guideline-Based Care in Neurogenic Lower Urinary Tract Dysfunction After Spinal Cord Injury	Wong V, Ippolito GM, Crescenze I.	Urol Clin North Am	2024			10.1016/j.ucl.2024.02.002
225	38786039	Molars to Medicine: A Focused Review on the Pre-Clinical Investigation and Treatment of Secondary Degeneration following Spinal Cord Injury Using Dental Stem Cells	Jenkner S, Clark JM, Gronthos S, O'Hare Doig RL.	Cells	2024	PMC11119219		10.3390/cells13100817
226	16685230	Strategies of medical intervention in the management of acute spinal cord injury	Hurlbert RJ.	Spine (Phila Pa 1976)	2006			10.1097/01.brs.00000218264.37914.2c
227	26444352	Bone And Soft Tissue Changes In Patients With Spinal Cord Injury And Multiple Sclerosis	Dionysiotis Y, Mavrogenis A, Trovas G, Skarantavos G, Papathanasiou J, Papagelopoulos P.	Folia Med (Plovdiv)	2014			10.1515/folmed-2015-0002
228	35359657	Knowledge Gaps in Biophysical Changes After Powered Robotic Exoskeleton Walking by Individuals With Spinal Cord Injury-A Scoping Review	Yip CCH, Lam CY, Cheung KMC, Wong YW, Koljonen PA.	Front Neurol	2022	PMC8960715		10.3389/fneur.2022.792295
229	18602172	Activity-dependent plasticity: implications for recovery after spinal cord injury	Dunlop SA.	Trends Neurosci	2008			10.1016/j.tins.2008.05.004

230	32935955	Treatments in neurogenic bowel dysfunctions: evidence reviews and clinical recommendations in adults	Musco S, Bazzocchi G, Martellucci J, Amato MP, Manassero A, Putignano D, Lopatriello S, Cafiero D, Paoloni F, Del Popolo G.	Eur J Phys Rehabil Med	2020			10.23736/S1973-9087.20.06412-6
231	35778501	Epidemiology of spinal cord injury in China: A systematic review of the chinese and english literature	Chen C, Qiao X, Liu W, Fekete C, Reinhardt JD.	Spinal Cord	2022			10.1038/s41393-022-00826-6
232	20486810	Survival after spinal cord injury: a systematic review	van den Berg ME, Castelote JM, de Pedro-Cuesta J, Mahillo-Fernandez I.	J Neurotrauma	2010			10.1089/neu.2009.1138
233	31511902	Effectiveness of over-ground robotic locomotor training in improving walking performance, cardiovascular demands, secondary complications and user-satisfaction in individuals with spinal cord injuries: A systematic review	Shackleton C, Evans R, Shamley D, West S, Albertus Y.	J Rehabil Med	2019			10.2340/16501977-2601
234	17453012	Botulinum toxin for treatment of urinary incontinence due to detrusor overactivity: a systematic review of effectiveness and adverse effects	MacDonald R, Fink HA, Huckabay C, Monga M, Wilt TJ.	Spinal Cord	2007			10.1038/sj.sc.3102070
235	11805601	Epidemiology, demographics, and pathophysiology of acute spinal cord injury	Sekhon LH, Fehlings MG.	Spine (Phila Pa 1976)	2001			10.1097/00007632-200112151-00002
236	33465022	A scoping review on the effect of cannabis on pain intensity in people with spinal cord injury	Thomas PA, Carter GT, Bombardier CH.	J Spinal Cord Med	2022	PMC9542582		10.1080/10790268.2020.1865709
237	8005727	Functional neuromuscular stimulation. Exercise conditioning of spinal cord injured patients	Glaser RM.	Int J Sports Med	1994			10.1055/s-2007-1021036
238	29997424	Advanced Assessment of the Upper Limb in Tetraplegia: A Three-Tiered Approach to Characterizing Paralysis	Bryden A, Kilgore KL, Nemunaitis GA.	Top Spinal Cord Inj Rehabil	2018	PMC6037326		10.1310/sci2403-206
239	16715024	Pharmacotherapy for neurogenic detrusor overactivity	Chancellor MB, Anderson RU, Boone TB.	Am J Phys Med Rehabil	2006			10.1097/01.phm.0000219229.92056.c2
240	20201774	Exercise therapy after spinal cord injury: the effects on health and function	Ditor DS, Hicks AL.	Crit Rev Biomed Eng	2009			10.1615/critrevbiomedeng.v37.i1-2.50
241	22581384	Role of phospholipase A2s and lipid mediators in secondary damage after spinal cord injury	David S, Greenhalgh AD, López-Vales R.	Cell Tissue Res	2012			10.1007/s00441-012-1430-8
242	35239053	Is transcranial magnetic stimulation as treatment for neuropathic pain in patients with spinal cord injury efficient? A systematic review	Saleh C, Ilia TS, Jaszczuk P, Hund-Georgiadis M, Walter A.	Neurol Sci	2022			10.1007/s10072-022-05978-0

243	20030558	A systematic review of intensive cardiopulmonary management after spinal cord injury	Casha S, Christie S.	J Neurotrauma	2011	PMC3143388		10.1089/neu.2009.1156
244	31470153	Current Agents and Related Therapeutic Targets for Inflammation After Acute Traumatic Spinal Cord Injury	Jorge A, Taylor T, Agarwal N, Hamilton DK.	World Neurosurg	2019			10.1016/j.wneu.2019.08.108
245	14572150	Rehabilitation of a child with a spinal cord injury	Zidek K, Srinivasan R.	Semin Pediatr Neurol	2003			10.1016/s1071-9091(03)00022-6
246	17909557	A review of scales for assessing the risk of developing a pressure ulcer in individuals with SCI	Mortenson WB, Miller WC; SCIRE Research Team.	Spinal Cord	2008	PMC4011804	CAMS4388	10.1038/sj.sc.3102129
247	23411770	Technology for spinal cord injury rehabilitation and its application to youth	Bryden AM, Ancans J, Mazurkiewicz J, McKnight A, Scholtens M.	J Pediatr Rehabil Med	2012			10.3233/PRM-2012-00227
248	31367852	Management and prognosis of acute traumatic cervical central cord syndrome: systematic review and Spinal Cord Society-Spine Trauma Study Group position statement	Yelamarthi PKK, Chhabra HS, Vaccaro A, Vishwakarma G, Kluger P, Nanda A, Abel R, Tan WF, Gardner B, Chandra PS, Chatterjee S, Kahraman S, Naderi S, Basu S, Theron F.	Eur Spine J	2019			10.1007/s00586-019-06085-z
249	15875447	Critical rehabilitation of the patient with spinal cord injury	Fries JM.	Crit Care Nurs Q	2005			10.1097/00002727-200504000-00009
250	11753133	Urinary tract infection in individuals with spinal cord lesion	Biering-Sørensen F.	Curr Opin Urol	2002			10.1097/00042307-200201000-00009
251	27609849	Psychological impact of injuries sustained in motor vehicle crashes: systematic review and meta-analysis	Craig A, Tran Y, Guest R, Gopinath B, Jagnoor J, Bryant RA, Collie A, Tate R, Kenardy J, Middleton JW, Cameron I.	BMJ Open	2016	PMC5020848		10.1136/bmjopen-2016-011993
252	30300228	The Effects of Electrical Stimulation Parameters in Managing Spasticity After Spinal Cord Injury: A Systematic Review	Bekhet AH, Bochekezanian V, Saab IM, Gorgey AS.	Am J Phys Med Rehabil	2019			10.1097/PHM.0000000000001064
253	15320796	Cardiovascular alterations after spinal cord injury: an overview	Bravo G, Guizar-Sahagún G, Ibarra A, Centurión D, Villalón CM.	Curr Med Chem Cardiovasc Hematol Agents	2004			10.2174/1568016043477242
254	35842896	Wearable powered exoskeletons for gait training in tetraplegia: a systematic review on feasibility, safety and potential health benefits	Rodriguez Tapia G, Doumas I, Lejeune T, Previnaire JG.	Acta Neurol Belg	2022			10.1007/s13760-022-02011-1
255	24665026	[Urethral injuries secondary to implantation of penile prosthesis. Analysis of the causes, prevention and treatment]	Vitarelli A, Divenuto L, Palminteri E, Lorusso G, Pagliarulo A.	Urologia	2014			10.5301/urologia.5000056
256	39459357	The Neutrophil-to-Lymphocyte Ratio in Patients with Spinal Cord Injury: A Narrative Review Study	Naseri Alavi SA, Habibi MA, Naseri Alavi SH, Zamani M, Kobets AJ.	Medicina (Kaunas)	2024	PMC11509609		10.3390/medicina60101567

257	37482985	The impact of rehabilitation in bone loss management of patients with spinal cord injury: A systematic review	Lippi L, Folli A, Turco A, Moalli S, Curci C, Ammendolia A, de Sire A, Invernizzi M.	J Back Musculoskelet Rehabil	2023			10.3233/BMR-230006
258	17321853	Spinal cord injury medicine. 5. Long-term medical issues and health maintenance	Chiodo AE, Scelza WM, Kirshblum SC, Wuermser LA, Ho CH, Priebe MM.	Arch Phys Med Rehabil	2007			10.1016/j.apmr.2006.12.015
259	10680160	Musculoskeletal conditions after spinal cord injury	Goldstein B.	Phys Med Rehabil Clin N Am	2000			
260	39289885	Health consequences associated with poor diet and nutrition in persons with spinal cord injuries and disorders	LaVela SL, Farkas GJ, Berryman K, Kale IO, Sneij A, Felix ER, Reyes L.	Disabil Rehabil	2024			10.1080/09638288.2024.2404182
261	17597954	Management of cervical spine injuries in athletes	Bailes JE, Petschauer M, Guskiewicz KM, Marano G.	J Athl Train	2007	PMC1896065		
262	24730752	Barriers to and facilitators of sports participation for people with physical disabilities: a systematic review	Jaarsma EA, Dijkstra PU, Geertzen JH, Dekker R.	Scand J Med Sci Sports	2014			10.1111/sms.12218
263	18551568	Contemporary role of suprapubic cystostomy in treatment of neuropathic bladder dysfunction in spinal cord injured patients	Feifer A, Corcos J.	Neurourol Urodyn	2008			10.1002/nau.20569
264	18980474	Protection and repair of the injured spinal cord: a review of completed, ongoing, and planned clinical trials for acute spinal cord injury	Hawryluk GW, Rowland J, Kwon BK, Fehlings MG.	Neurosurg Focus	2008			10.3171/FOC.2008.25.11.E14
265	38936415	[Importance of neuro-urological care in patients with spinal cord injuries/diseases]	Wöllner J, Kurze I.	Aktuelle Urol	2024			10.1055/a-2252-0323
266	11853036	Gynecologic and reproductive issues in women with spinal cord injury	Burns AS, Jackson AB.	Phys Med Rehabil Clin N Am	2001			
267	29745791	Prevention and management of osteoporosis and osteoporotic fractures in persons with a spinal cord injury or disorder: A systematic scoping review	Zleik N, Weaver F, Harmon RL, Le B, Radhakrishnan R, Jirau-Rosaly WD, Craven BC, Raiford M, Hill JN, Etingen B, Guihan M, Heggness MH, Ray C, Carbone L.	J Spinal Cord Med	2019	PMC6830234		10.1080/10790268.2019.1469808
268	36913538	Models of care for musculoskeletal shoulder pain in spinal cord injury: A scoping review	Keightley JGA, Haagman B, Magner JD, Debenham JR.	J Spinal Cord Med	2024	PMC11044743		10.1080/10790268.2023.2183335
269	2017812	Hydrourteronephrosis after spinal cord injury. Effects of lower urinary tract dysfunction on upper tract anatomy	Staskin DR.	Urol Clin North Am	1991			
270	1543418	Neuromuscular stimulation in spinal cord injury. II: Prevention of secondary complications	Yarkony GM, Roth EJ, Cybulski GR, Jaeger RJ.	Arch Phys Med Rehabil	1992			
271	3324019	Pregnancy and autonomic hyperreflexia in patients with spinal cord lesions	Wanner MB, Rageth CJ, Zäch GA.	Paraplegia	1987			10.1038/sc.1987.81

272	24512410	Severe spinal cord ischemic injury secondary to device embolization after transcatheter closure of a patent arterial duct	Tang L, Zhou S, Shen X.	Tex Heart Inst J	2014	PMC3967470	10.14503/THIJ-12-2927
273	38610126	Implementing Activity-Based Therapy for Spinal Cord Injury Rehabilitation in Canada: Challenges and Proposed Solutions	Jervis-Rademeyer H, Cheung L, Cesca N, Gauthier C, Walden K, Musselman KE.	Healthcare (Basel)	2024	PMC11011823	10.3390/healthcare12070703
274	14616697	Management of urinary tract infection in patients with spinal cord injuries	García Leoni ME, Esclarín De Ruz A.	Clin Microbiol Infect	2003		10.1046/j.1469-0691.2003.00643.x
275	35211071	Comparative Efficacy of Acupuncture-Related Techniques for Urinary Retention After a Spinal Cord Injury: A Bayesian Network Meta-Analysis	He K, Li X, Qiu B, Jin L, Ma R.	Front Neurol	2022	PMC8862708	10.3389/fneur.2021.723424
276	23098732	Harmful and beneficial effects of inflammation after spinal cord injury: potential therapeutic implications	David S, López-Vales R, Wee Yong V.	Handb Clin Neurol	2012		10.1016/B978-0-444-52137-8.00030-9
277	27921146	Bone loss at the distal femur and proximal tibia in persons with spinal cord injury: imaging approaches, risk of fracture, and potential treatment options	Cirigliaro CM, Myslinski MJ, La Fontaine MF, Kirshblum SC, Forrest GF, Bauman WA.	Osteoporos Int	2017		10.1007/s00198-016-3798-x
278	17853652	Respiratory management during the first five days after spinal cord injury	Berly M, Shem K.	J Spinal Cord Med	2007	PMC2031940	10.1080/10790268.2007.11753946
279	24677178	Venous drainage of the spine and spinal cord: a comprehensive review of its history, embryology, anatomy, physiology, and pathology	Griessenauer CJ, Raborn J, Foreman P, Shojja MM, Loukas M, Tubbs RS.	Clin Anat	2015		10.1002/ca.22354
280	21792100	Gabapentin reduces experimental secondary neurologic dysfunction in rats	Singh H, Wang MY.	Neurosurgery	2011		10.1227/01.neu.0000395797.74965.ea
281	37625532	The Clinical Relevance of Autonomic Dysfunction, Cerebral Hemodynamics, and Sleep Interactions in Individuals Living With SCI	Ji W, Nightingale TE, Zhao F, Fritz NE, Phillips AA, Sisto SA, Nash MS, Badr MS, Wecht JM, Mateika JH, Panza GS.	Arch Phys Med Rehabil	2024		10.1016/j.apmr.2023.08.006
282	34781407	Pros and Cons of Early and Very Early Surgery for Traumatic Central Cord Syndrome with Spinal Stenosis: Literature Review and Case Report	Hildebrandt G, Joswig H, Stienen MN, Bratelj D.	J Neurol Surg A Cent Eur Neurosurg	2022		10.1055/s-0041-1735858
283	22087755	Application of the Andersen's health care utilization framework to secondary complications of spinal cord injury: a scoping review	Guilcher SJ, Craven BC, McColl MA, Lemieux-Charles L, Casciaro T, Jaglal SB.	Disabil Rehabil	2012		10.3109/09638288.2011.608150

284	33873146	On the therapeutic targets and pharmacological treatments for pain relief following spinal cord injury: A mechanistic review	Fakhri S, Abbaszadeh F, Jorjani M.	Biomed Pharmacother	2021			10.1016/j.biopha.2021.111563
285	40080944	Evaluation of mindfulness-based interventions for pain, anxiety, and depression in spinal cord injury patients: A systematic review and meta-analysis	Reilly A, Sharif A, Bhagra O, Dominari A, Katsos K, Nathani KR, Johnson SE, Bydon M.	Clin Neurol Neurosurg	2025			10.1016/j.clineuro.2025.108839
286	34125241	Outcomes of pregnancy and delivery in women with continent lower urinary tract reconstruction: systematic review of the literature	Bey E, Perrouin-Verbe B, Reiss B, Lefort M, Le Normand L, Perrouin-Verbe MA.	Int Urogynecol J	2021			10.1007/s00192-021-04856-1
287	14619455	Neuroprotection of spinal neurons against blunt trauma and ischemia	Reyes O, Sosa I, Kuffler DP.	P R Health Sci J	2003			
288	37852475	Effects of Electropun Nanofibers on Motor Function Recovery After Spinal Cord Injury: A Systematic Review and Meta-Analysis	Haeri Moghaddam N, Hashamdar S, Hamblin MR, Ramezani F.	World Neurosurg	2024			10.1016/j.wneu.2023.10.065
289	10433653	Spinal cord trauma	Buckley DA, Guanci MM.	Nurs Clin North Am	1999			
290	39007686	Mindfulness for health and wellbeing in adults with spinal cord injury: A scoping review	Bhattarai M, Shigemoto Y, Huang YC, Islam MT, Sorenson M.	J Spinal Cord Med	2024			10.1080/10790268.2024.2374130
291	38972475	Enhancing Spinal Cord Injury Care: Using Wearable Technologies for Physical Activity, Sleep, and Cardiovascular Health	Zhao F, Balthazaar S, Hiremath SV, Nightingale TE, Panza GS: American Congress of Rehabilitation Medicine, Interdisciplinary Special Interest Group, Spinal Cord Injury Physical Function and Wellness Task Force.	Arch Phys Med Rehabil	2024			10.1016/j.apmr.2024.06.014
292	19568281	Comprehensive review of therapeutic interventions in managing chronic spinal pain	Manchikanti L, Boswell MV, Datta S, Fellows B, Abdi S, Singh V, Benyamin RM, Falco FJ, Helm S, Hayek SM, Smith HS: ASIPP.	Pain Physician	2009			
293	30675388	C2-C3 spinal fracture subluxation with ligamentous and vascular injury: a case report and review of management	Alexander H, Dowlati E, McGowan JE, Mason RB, Anaizi A.	Spinal Cord Ser Cases	2019	PMC6335400		10.1038/s41394-019-0150-7
294	27509143	Effectiveness of Phosphodiesterase 5 Inhibitors in the Treatment of Erectile Dysfunction in Patients with Spinal Cord Trauma: Systematic Review and Meta-Analysis	García-Perdomo HA, Echeverría-García F, Tobias A.	Urol Int	2017			10.1159/000448290
295	28913640	Case report of Kummell's disease with delayed onset myelopathy and the literature review	D'Oria S, Delvecchio C, Dibenedetto M, Zizza F, Somma C.	Eur J Orthop Surg Traumatol	2018			10.1007/s00590-017-2039-0

296	28169459	Long-term effectiveness and complication rates of bladder augmentation in patients with neurogenic bladder dysfunction: A systematic review	Hoen L, Ecclestone H, Blok BFM, Karsenty G, Phé V, Bossier R, Groen J, Castro-Díaz D, Padilla Fernández B, Del Popolo G, Musco S, Pannek J, Kessler TM, Gross T, Schneider MP, Hamid R. Herman MJ.	Neurol Urodyn	2017			10.1002/nau.23205
297	16958497	Cervical spine injuries in the pediatric and adolescent athlete		Instr Course Lect	2006			
298	33386876	The efficacy and safety of bisphosphonate analogs for treatment of osteoporosis after spinal cord injury: a systematic review and meta-analysis of randomized controlled trials	Wu Y, Wang F, Zhang Z.	Osteoporos Int	2021			10.1007/s00198-020-05807-0
299	16235700	Timing of surgical stabilization after cervical and thoracic trauma. Invited submission from the Joint Section Meeting on Disorders of the Spine and Peripheral Nerves, March 2004	Albert TJ, Kim DH.	J Neurosurg Spine	2005			10.3171/spi.2005.3.3.0182
300	20112474	Urological management of the patient with traumatic spinal cord injury	Persu C, Caun V, Dragomiriteanu I, Geavlete P.	J Med Life	2009	PMC5052502		
301	20030559	Assessment of impairment in patients with acute traumatic spinal cord injury: a systematic review of the literature	Furlan JC, Noonan V, Singh A, Fehlings MG.	J Neurotrauma	2011	PMC3143408		10.1089/neu.2009.1152
302	29699855	[Original strategy for prevention of recurrent symptomatic urinary tract infections in patients with neurogenic bladder: Bacterial interference, state of the art]	Falcou L, Davido B, Even A, Bouchand F, Salomon J, Sotto A, Denys P, Dinh A.	Prog Urol	2018			10.1016/j.purol.2018.03.002
303	30536917	Organisation of health services for preventing and treating pressure ulcers	Joyce P, Moore ZE, Christie J.	Cochrane Database Syst Rev	2018	PMC6516850		10.1002/14651858.CD012132.pub2
304	23152456	Primary care of people with spinal cord injury: scoping review	McColl MA, Aiken A, McColl A, Sakakibara B, Smith K.	Can Fam Physician	2012	PMC3498012		
305	8351764	Spinal cord injury. An overview	Gutierrez PA, Young RR, Vulpe M.	Urol Clin North Am	1993			
306	31857687	Lifestyle modifications and pharmacological approaches to improve sexual function and satisfaction in men with spinal cord injury: a narrative review	Lim CAR, Nightingale TE, Elliott S, Krassioukov AV.	Spinal Cord	2020			10.1038/s41393-019-0404-z
307	37428456	Internet-based sexual health resources for those living with spinal cord injury: A content analysis	Ahrens J, Upper R, Loh E, Wolfe D, Giurleo C, Courten E, Janzen S, Seliman M, Mehta S.	J Spinal Cord Med	2024	PMC11533254		10.1080/10790268.2023.2220509
308	25432061	Non-pharmacological interventions for chronic pain in people with spinal cord injury	Boldt I, Eriks-Hoogland I, Brinkhof MW, de Bie R, Joggí D, von Elm E.	Cochrane Database Syst Rev	2014	PMC11329868		10.1002/14651858.CD009177.pub2
309	27428563	A Quantitative, Pooled Analysis and Systematic Review of Controlled Trials on the Impact of Electrical Stimulation Settings and Placement on Pressure Ulcer Healing Rates in Persons With Spinal Cord Injuries	Liu L, Moody J, Gall A.	Ostomy Wound Manage	2016			

310	21410318	The impact of specialized centers of care for spinal cord injury on length of stay, complications, and mortality: a systematic review of the literature	Parent S, Barchi S, LeBreton M, Casha S, Fehlings MG.	J Neurotrauma	2011	PMC3143414	10.1089/neu.2009.1151
311	1729980	Neuromuscular stimulation in spinal cord injury: I: Restoration of functional movement of the extremities	Yarkony GM, Roth EJ, Cybulski G, Jaeger RJ.	Arch Phys Med Rehabil	1992		
312	8239962	Etiology, incidence, and prevention of deep vein thrombosis in acute spinal cord injury	Merli GJ, Crabbe S, Paluzzi RG, Fritz D.	Arch Phys Med Rehabil	1993		
313	9242247	Traumatic spinal subarachnoid hematoma: report of a case with MRI	Gupta SK, Dhir JS, Khosla VK.	Surg Neurol	1997		10.1016/s0090-3019(97)00395-9
314	38095576	Effectiveness of interventions to increase physical activity in adults with SCI: a systematic review and meta-analysis	Vachova P, Fini NA, Wittwer J, Peiris CL.	Disabil Rehabil	2024		10.1080/09638288.2023.2291550
315	18615646	A technological platform to optimize combinatorial treatment design and discovery for chronic spinal cord injury	Guerlin PA.	J Neurosci Res	2008		10.1002/jnr.21761
316	9121805	Pain following spinal cord injury: the clinical problem and experimental studies	Yezierski RP.	Pain	1996		10.1016/s0304-3959(96)03178-8
317	34035212	Longitudinal atlantoaxial dislocation associated with type III odontoid fracture due to high-energy trauma. Case report and literature review	Sánchez-Ortega JF, Vázquez A, Ruiz-Ginés JA, Matovelle PJ, Calatayud JB.	Spinal Cord Ser Cases	2021	PMC8149632	10.1038/s41394-021-00407-4
318	15789699	Psychological hardness in women with paraplegia	Kinder RA.	Rehabil Nurs	2005		10.1002/j.2048-7940.2005.tb00362.x
319	27627726	Atlantoaxial Joint Interlocking Following Type II Odontoid Fracture Associated with Posterolateral Atlantoaxial Dislocation: a Case Report and Review of Published Reports	He DW, Huang WJ, Sheng XY, Wu LJ, Fan SW.	Orthop Surg	2016	PMC6584714	10.1111/os.12255
320	1451537	Deep vein thrombosis in spinal cord injury. Summary and recommendations	Green D, Hull RD, Mammen EF, Merli GJ, Weingarden SI, Yao JS.	Chest	1992		
321	40002529	Mental Health Disorders Due to Gut Microbiome Alteration and NLRP3 Inflammation Activation After Spinal Cord Injury: Molecular Mechanisms, Promising Treatments, and Aids from Artificial Intelligence	Kalaga P, Ray SK.	Brain Sci	2025	PMC11852823	10.3390/brainsci15020197
322	11313624	Acute management of the patient with spinal cord injury	Karlet MC.	Int J Trauma Nurs	2001		10.1067/mtn.2001.115349

323	10843273	Department of Veterans Affairs Quality Enhancement Research Initiative for spinal cord injury	Weaver FM, Hammond MC, Guihan M, Hendricks RD.	Med Care	2000			10.1097/00005650-200006001-00009
324	38811206	Post-traumatic pituitary stalk transection syndrome (PSTS) expeditiously manifested after a fall from a height combined with acute traumatic spinal cord injury: a rare case report with review of literature	Ishiki Y, Tamaki A, Honma KI, Yonaha K, Yabiku T, Teruya T, Uehara M, Nakayama Y, Chinen R, Uema T, Nakachi S, Okamoto S, Masuzaki H.	Endocr J	2024			10.1507/endocrj.EJ24-0091
325	12389277	Advances in the management of acute spinal cord injury	Lee TT, Green BA.	Orthop Clin North Am	2002			10.1016/s0030-5898(02)00004-4
326	31798972	Guideline for the identification and management of cardiometabolic risk after spinal cord injury: a case of unsubstantiated recommendations	Stillman MD, Williams S.	Spinal Cord Ser Cases	2019	PMC6881404		10.1038/s41394-019-0240-6
327	37448163	Efficacy and Safety of Conservative Treatment Compared With Surgical Treatment for Thoracolumbar Fracture With Score 4 Thoracolumbar Injury Classification and Severity (TLICS): A Systematic Review and Meta-analysis	Li T, Yan J, Liu X, Hu J, Wang F.	Clin Spine Surg	2024	PMC11142650		10.1097/BSD.00000000000001503
328	24137937	[Verticalization as a factor of early rehabilitation in the patients with a spinal cord injury]	Makarova MR, Romashin OV.	Vopr Kurortol Fizioter Lech Fiz Kult	2013			
329	15824757	A review of body mass index and waist circumference as markers of obesity and coronary heart disease risk in persons with chronic spinal cord injury	Buchholz AC, Bugaresti JM.	Spinal Cord	2005			10.1038/sj.sc.3101744
330	35937410	Meta-Analysis on the Effects of Electric Acupuncture on Neural Functional Recovery and Related Pathways of Rats after Spinal Cord Injury	Lai Z, Liu H, Liu G.	Biomed Res Int	2022	PMC9355760		10.1155/2022/8613384
331	21436741	Penetrating injury to the cauda equina: a case report and review of the literature	Mikami Y, Tasaki A, Morita W, Kuroda E, Hoshikawa Y.	J Spinal Disord Tech	2012			10.1097/BSD.0b013e3182067a01
332	21311282	Hemorrhagic synovial cyst: the possible role of initial trauma and subsequent microtrauma in its pathogenesis: case report	Xu R, Solakoglu C, Maleki Z, McGirt MJ, Gokaslan ZL, Bydon A.	Neurosurgery	2011			10.1227/NEU.0b013e3182080127
333	9027149	[Emergency management of polytrauma patients]	Ziegenfuss T.	Zentralbl Chir	1996			
334	19789914	Severe dysphagia secondary to posterior C1-C3 instrumentation in a patient with atlantoaxial traumatic injury: a case report and review of the literature	Bekelis K, Gottfried ON, Wolinsky JP, Gokaslan ZL, Omeis I.	Dysphagia	2010			10.1007/s00455-009-9255-7

335	15666137	[Development of the spine after traumatic spinal cord injury in children and adolescents]	Kaps HP, Badke A.	Orthopade	2005			10.1007/s00132-004-0755-8
336	9830574	Effect of spinal cord injury on the heart and cardiovascular fitness	Phillips WT, Kirati BJ, Sarkarati M, Weraarchakul G, Myers J, Franklin BA, Parkash I, Froelicher V.	Curr Probl Cardiol	1998			10.1016/s0146-2806(98)80003-0
337	8064936	Thoracic disc herniation, cord compression, and paraplegia caused by electrical injury: case report and review of the literature	Vazquez D, Solano I, Pages E, Garcia L, Serra J.	J Trauma	1994			10.1097/00005373-199408000-00028
338	3533279	Calcium-activated mediators of secondary injury in the spinal cord	Hogan EL, Hsu CY, Banik NL.	Cent Nerv Syst Trauma	1986			10.1089/cns.1986.3.175
339	8900707	Cellulitis--an unreported complication of long-term SCI patients	Davis BA, Handy CA.	SCI Nurs	1996			
340	30417730	Progression of Neuropathic Pain after Acute Spinal Cord Injury: A Meta-Analysis and Framework for Clinical Trials	Warner FM, Cragg JJ, Jutzeler CR, Finnerup NB, Werhagen L, Weidner N, Maier D, Kalke YB, Curt A, Kramer JLK.	J Neurotrauma	2019			10.1089/neu.2018.5960
341	11569050	The treatment of thoracic and lumbar spine fractures: a study of 123 cases treated surgically in 101 patients	Boriani S, Palmisani M, Donati U, Tella G, De Iure F, Bandiera S, Siccardi G.	Chir Organi Mov	2000			
342	26364286	Antidepressants Are Effective in Decreasing Neuropathic Pain After SCI: A Meta-Analysis	Mehta S, Guy S, Lam T, Teasell R, Loh E.	Top Spinal Cord Inj Rehabil	2015	PMC4568098		10.1310/sci2102-166
343	40160307	What are the benefits and harms of delayed enteral feeding in acute spinal cord injury patients in critical care units? A systematic review	Gordon A, O' Hagan C, Welbourne J.	J Intensive Care Soc	2025	PMC11948253		10.1177/17511437251328151
344	1921956	Neurogenic urinary tract infection	Stover SL, Lloyd LK, Waites KB, Jackson AB.	Neurol Clin	1991			
345	12696262	The neurogenic bladder: anatomy and neurophysiology	Campioni P, Goletti S, Palladino F, Nanni M, Napoli M, Valentini AL.	Rays	2002			
346	12467994	Interference due to pain following spinal cord injury: important predictors and impact on quality of life	Putzke JD, Richards SJ, Hicken BL, DeVivo MJ.	Pain	2002			10.1016/S0304-3959(02)00069-6
347	9214978	Care of morbidly obese people with spinal cord injury	Beck LA, Lovlien CA, Twedell DM.	J Trauma Nurs	1996			10.1097/00043860-199610000-00007
348	10893752	[Intensive care treatment concepts after traumatic spinal cord injury]	Bürgi U, Stocker R.	Schweiz Med Wochenschr	2000			
349	2694393	Cervical pneumomyelogram secondary to a closed fracture-dislocation of the thoracic spine. A case report	Delamarter RB, Heller J, Bohlman HH.	Spine (Phila Pa 1976)	1989			10.1097/00007632-198912000-00025
350	33567116	Anticholinergics combined with alpha-blockers for treating lower urinary tract symptoms related to benign prostatic obstruction	Pang R, Zhou XY, Wang X, Wang B, Yin XL, Bo H, Jung JH.	Cochrane Database Syst Rev	2021	PMC8094929		10.1002/14651858.CD012336.pub2

351	32980567	Animal Models of Cerebral Changes Secondary to Spinal Cord Injury	Xie Z, Zhou W, Liu D, Li MH.	World Neurosurg	2021			10.1016/j.wneu.2020.09.103
352	36121155	Animal models of compression spinal cord injury	Ridlen R, McGrath K, Gorrie CA.	J Neurosci Res	2022	PMC9825893		10.1002/jnr.25120
353	17097538	Pathophysiology of cervical myelopathy	Baptiste DC, Fehlings MG.	Spine J	2006			10.1016/j.spinee.2006.04.024
354	25441135	Advanced lung cancer: aggressive surgical therapy vertebral body involvement	Blisky MH, Laufer I, Matros E, Yamada J, Rusch VW.	Thorac Surg Clin	2014			10.1016/j.thorsurg.2014.07.007
355	38612597	CC Chemokine Family Members' Modulation as a Novel Approach for Treating Central Nervous System and Peripheral Nervous System Injury—A Review of Clinical and Experimental Findings	Ciechanowska A, Mika J.	Int J Mol Sci	2024	PMC11011591		10.3390/ijms25073788
356	36013300	Postoperative Intensive Care Management of Aortic Repair	De Paulis S, Ariotta G, Calabrese M, Corsi F, Taccheri T, Antonucci ME, Martinelli L, Bevilacqua F, Tinelli G, Cavaliere F.	J Pers Med	2022	PMC9410221		10.3390/jpm12081351
357	32291648	Central Neuropathic Mechanisms in Pain Signaling Pathways: Current Evidence and Recommendations	Viswanath O, Urits I, Burns J, Charipova K, Gress K, McNally A, Urman RD, Welschmeyer A, Berger AA, Kassem H, Sanchez MG, Kaye AD, Eubanks TN, Cornett EM, Ngo AL.	Adv Ther	2020	PMC7467462		10.1007/s12325-020-01334-w
358	36692402	Peak Width of Skeletonized Mean Diffusivity: A Neuroimaging Marker for White Matter Injury	Zanon Zotin MC, Yilmaz P, Sveikata L, Schoemaker D, van Veluw SJ, Etherton MR, Charidimou A, Greenberg SM, Duerfing M, Viswanathan A.	Radiology	2023	PMC9968775		10.1148/radiol.212780
359	28263454	Neuroplasticity of Supraspinal Structures Associated with Pathological Pain	Boadas-Vaello P, Homs J, Reina F, Carrera A, Verdú E.	Anat Rec (Hoboken)	2017			10.1002/ar.23587
360	22634187	Non-viral gene therapy for spinal cord regeneration	Yao L, Yao S, Daly W, Hendry W, Windebank A, Pandit A.	Drug Discov Today	2012	PMC3586204	NIHMS380383	10.1016/j.drudis.2012.05.009
361	25176638	Neurologic disease with pregnancy and considerations for the obstetric anesthesiologist	Hopkins AN, Alshaeri T, Akst SA, Berger JS.	Semin Perinatol	2014			10.1053/j.semper.2014.07.004
362	25115322	Magnetic resonance imaging in lumbar gunshot wounds: an absolute contraindication?	Martinez-del-Campo E, Rangel-Castilla L, Soriano-Baron H, Theodore N.	Neurosurg Focus	2014			10.3171/2014.7.FOCUS1496
363	31463415	The role of NOX inhibitors in neurodegenerative diseases	Barua S, Kim JY, Yenari MA, Lee JE.	IBRO Rep	2019	PMC6709343		10.1016/j.ibror.2019.07.1721
364	28691140	Preclinical and Clinical Evidence on Ipsilateral Corticospinal Projections: Implication for Motor Recovery	Alawieh A, Tomlinson S, Adkins D, Kautz S, Feng W.	Transl Stroke Res	2017	PMC5802360	NIHMS938256	10.1007/s12975-017-0551-5
365	36330624	Reciprocal Interaction of Pain and Brain: Plasticity-induced Pain, Pain-induced Plasticity, and Therapeutic Targets	Kourosh-Arabi M, Komaki A.	CNS Neurol Disord Drug Targets	2023			10.2174/1871527322666221102141002

366	32285250	New Developments in Fracture Risk Assessment for Current Osteoporosis Reports	Leslie WD, Morin SN.	Curr Osteoporos Rep	2020			10.1007/s11914-020-00590-7
367	19115177	Autonomic complications following central nervous system injury	Baguley IJ.	Semin Neurol	2008			10.1055/s-0028-1105971
368	36271191	Neuropathic arthropathy of the shoulder secondary to operated syringomyelia: a case-based review	Kocyigit BF, Kizildag B.	Rheumatol Int	2023			10.1007/s00296-022-05234-w
369	27593715	Acquired Spinal Arteriovenous Fistula Presenting as Brown-Séquard Syndrome and Endovascular Treatment Outcome	Humaira R, To CY, Moudgil S, Fessler R.	World Neurosurg	2016			10.1016/j.wneu.2016.08.107
370	15875449	The importance of maintaining spinal precautions	Freeborn K.	Crit Care Nurs Q	2005			10.1097/00002727-200504000-00011
371	28935232	Utilizing Physiological Principles of Motor Unit Recruitment to Reduce Fatigability of Electrically-Evoked Contractions: A Narrative Review	Barss TS, Ainsley EN, Claveria-Gonzalez FC, Luu MJ, Miller DJ, Wiest MJ, Collins DF.	Arch Phys Med Rehabil	2018			10.1016/j.apmr.2017.08.478
372	20538157	Sport participation by physically and cognitively challenged young athletes	Patel DR, Greydanus DE.	Pediatr Clin North Am	2010			10.1016/j.pcl.2010.03.002
373	33625741	Patient and lay carer education for preventing pressure ulceration in at-risk populations	O'Connor T, Moore ZE, Patton D.	Cochrane Database Syst Rev	2021	PMC8095034		10.1002/14651858.CD012006.pub2
374	17638613	Spastic movement disorder: impaired reflex function and altered muscle mechanics	Dietz V, Sinkjaer T.	Lancet Neurol	2007			10.1016/S1474-4422(07)70193-X
375	23204300	[Importance of secondary conditions in rehabilitation medicine]	Kulmann L.	Orv Hetil	2012			10.1556/OH.2012.29504
376	9922910	Reproductive effects of nontesticular illness	Baker HW.	Endocrinol Metab Clin North Am	1998			10.1016/s0889-8529(05)70043-8
377	16713867	The evaluation and treatment of elbow dysfunction secondary to spasticity and paralysis	Barus D, Kozin SH.	J Hand Ther	2006			10.1197/j.jht.2006.02.012
378	19265768	A systematic review of the effectiveness of treadmill training and body weight support in pediatric rehabilitation	Damiano DL, DeJong SL.	J Neurol Phys Ther	2009	PMC2982788	NIHMS249635	10.1097/NPT.0b013e31819800e2
379	25445485	Microglial priming and enhanced reactivity to secondary insult in aging, and traumatic CNS injury, and neurodegenerative disease	Norden DM, Muccigrosso MM, Godbout JP.	Neuropharmacology	2015	PMC4430467	NIHMS642258	10.1016/j.neuropharm.2014.10.028
380	23032888	Normal tissue complications from low-dose proton therapy	Mahajan A.	Health Phys	2012			10.1097/HP.0b013e3182611114
381	8909765	Neurological sequelae following a high voltage electrical burn	Ratnayake B, Emmanuel ER, Walker CC.	Burns	1996			10.1016/0305-4179(96)00040-x

382	27026329	Measuring muscle and bone in individuals with neurologic impairment; lessons learned about participant selection and pQCT scan acquisition and analysis	Giangregorio LM, Gibbs JC, Craven BC.	Osteoporos Int	2016			10.1007/s00198-016-3572-0
383	2002530	Carotid and vertebral artery injury in survivors of atlanto-occipital dislocation: case reports and literature review	Lee C, Woodring JH, Walsh JW.	J Trauma	1991			10.1097/00005373-199103000-00017
384	39407906	Does Surgical Treatment for Benign Prostate Enlargement (BPE)-Related Bladder Outlet Obstruction (BOO) Benefit Patients with Central Nervous System Diseases? A Systematic Review	Charalampous I, Tsikopoulos I, Mitkani C, Samarinas M, Yuan Y, Vouras I, Tsafraikidis P, Anastasios A, Gkotsi A, Sakalis V.	J Clin Med	2024	PMC11477414		10.3390/jcm13195846
385	18791749	Spinal fractures in patients with ankylosing spinal disorders: a systematic review of the literature on treatment, neurological status and complications	Westerveld LA, Verlaan JJ, Oner FC.	Eur Spine J	2009	PMC2899332		10.1007/s00586-008-0764-0
386	18167175	A practical overview of tizanidine use for spasticity secondary to multiple sclerosis, stroke, and spinal cord injury	Kamen L, Henney HR 3rd, Runyan JD.	Curr Med Res Opin	2008			10.1185/030079908x261113
387	38477368	An individual participant meta-analysis of mirabegron in multiple sclerosis and spinal cord injury	Welk B, Krhut J, Sykora R.	NeuroUrol Urodyn	2024			10.1002/nau.25439
388	32186790	[SPINAL CORD INJURIES DUE TO VIRAL INFECTIONS]	Sivan-Speier K, Ohry A, Heruti R.	Harefuah	2020			
389	2680039	Sensory and motor deficits of central nervous system origin	Aravabhumi S, Izzo KL.	Clin Podiatr Med Surg	1989			
390	19291655	[Mechanisms of secondary degeneration in the central nervous system during acute neural disorders and white matter damage]	Guimarães JS, Freire MA, Lima RR, Souza-Rodrigues RD, Costa AM, dos Santos CD, Picanço-Diniz CW, Gomes-Leal W.	Rev Neurol	2009			
391	20054929	The indications and principles of correction of post-traumatic deformities	Harms J, Stoltze D.	Eur Spine J	1992			10.1007/BF00301304
392	12841109	[Reconstructive hand surgery improves hand function in tetraplegia. Basic research and clinical studies paved the way for this development]	Fridén J.	Lakartidningen	2003			
393	19705736	[Application of damage control theory on the trauma orthopaedic treatment]	Wang JB, Jin HB.	Zhongguo Gu Shang	2009			
394	2455198	Role of the central nervous system in human secondary hypertension	Mathias CJ.	J Cardiovasc Pharmacol	1987			
395	1598181	High compartment syndrome secondary to intertrochanteric hip fracture in a quadriplegic patient: case report	Rimoldi RL, Capen DA.	Paraplegia	1992			10.1038/sc.1992.86

396	28877943	Systematic review of the evidence on orthotic devices for the management of knee instability related to neuromuscular and central nervous system disorders	McDavid C, Fayer D, Booth A, O'Connor J, Rodriguez-Lopez R, McCaughan D, Bowers R, Iglesias CP, Lator S, O'Connor RJ, Phillips M, Ramdharry G.	BMJ Open	2017	PMC5588970	10.1136/bmjopen-2017-015927
397	31145570	Apert Syndrome	Wenger TL, Hing AV, Evans KN.	GeneReviews(®)	1993		
398	23844448	Mucopolysaccharidosis Type IVA	Regier DS, Oetgen M, Tanpalboon P.	GeneReviews(®)	1993		
399	10395835	Leptomeningeal carcinomatosis	Grossman SA, Krabak MJ.	Cancer Treat Rev	1999		10.1053/ctrv.1999.01119
400	38330479	Metabolic and Toxic Myelopathies	Holroyd KB, Berkowitz AL.	Continuum (Minneapolis Minn)	2024		10.1212/CON.00000000000001376
401	30001971	[Bone metastases radiotherapy: Multi-approaches literature review]	Le Fèvre C, Antoni D, Thiéry A, Noël G.	Cancer Radiother	2018		10.1016/j.canrad.2017.10.009
402	35737172	Radiation myelopathy following stereotactic body radiation therapy for spine metastases	Ong WL, Wong S, Soliman H, Myrehaug S, Tseng CL, Detsky J, Husain Z, Maralani P, Ma L, Lo SS, Sahgal A.	J Neurooncol	2022		10.1007/s11060-022-04037-0
403	38607020	NF- κ B and JAK/STAT Signaling Pathways as Crucial Regulators of Neuroinflammation and Astrocyte Modulation in Spinal Cord Injury	Ageeva T, Rizvanov A, Mukhamedshina Y.	Cells	2024	PMC11011519	10.3390/cells13070581
404	29392099	Improving C1-C2 Complex Fusion Rates: An Alternate Approach	Ghostine SS, Kaloostian PE, Ordookhanian C, Kaloostian S, Zarrini P, Kim T, Scibelli S, Clark-Schoeb SJ, Samudrala S, Lauryssen C, Gill AS, Johnson PJ.	Cureus	2017	PMC5788400	10.7759/cureus.1887
405	34650663	Effects of Lipic Acid on Ischemia-Reperfusion Injury	Ding Y, Zhang Y, Zhang W, Shang J, Xie Z, Chen C.	Oxid Med Cell Longev	2021	PMC8510805	10.1155/2021/5093216
406	38887195	Inflammatory response in traumatic brain and spinal cord injury: The role of XCL1-XCR1 axis and T cells	Zhang M, Han X, Yan L, Fu Y, Kou H, Shang C, Wang J, Liu H, Jiang C, Wang J, Cheng T.	CNS Neurosci Ther	2024	PMC11183917	10.1111/cns.14781
407	23917647	Advances in MR imaging for cervical spondylotic myelopathy	Ellingson BM, Salamon N, Holly LT.	Eur Spine J	2015	PMC4879123	10.1007/s00586-013-2915-1
408	34076920	Surgical Metastasectomy in the Spine: A Review Article	Kato S, Demura S, Shimura K, Yokogawa N, Shimizu T, Murakami H, Kawahara N, Tomita K, Tsuchiya H.	Oncologist	2021	PMC8488775	10.1002/onco.13840
409	33037539	Cervical spine manifestations of rheumatoid arthritis: a review	Shlobin NA, Dahdaleh NS.	Neurosurg Rev	2021		10.1007/s10143-020-01412-1
410	9462373	Spinal cord complications of thoracoabdominal aneurysm surgery	Lintott P, Hafez HM, Stansby G.	Br J Surg	1998		10.1046/j.1365-2168.1998.00658.x
411	15675216	Anaesthesia for correction of scoliosis in children	Gibson PR.	Anaesth Intensive Care	2004		10.1177/0310057X0403200413
412	6347033	Neurotoxicity of radiological contrast agents	Junck L, Marshall WH.	Ann Neurol	1983		10.1002/ana.410130502
413	23999583	Risk factors for sepsis after percutaneous renal stone surgery	Kreydin EI, Eisner BH.	Nat Rev Urol	2013		10.1038/nrurol.2013.183

414	25212056	Frozen elephant trunk surgery in acute aortic dissection	Di Bartolomeo R, Pantaleo A, Berretta P, Murana G, Castrovinci S, Cefarelli M, Folesani G, Di Eusanio M.	J Thorac Cardiovasc Surg	2015			10.1016/j.jtcvs.2014.07.098
415	38636609	Systematic review and meta-analysis of cerebrospinal fluid drain-related mortality and morbidity after fenestrated-branched endovascular aortic repair	Leone N, D'Oria M, Mani K, Oderich G, Maletti G, Bartolotti LAM, Silingardi R, Lepidi S, Gennai S.	J Vasc Surg	2024			10.1016/j.jvs.2024.04.038
416	30194142	Metastatic Spinal Cord Compression: Unraveling the Diagnostic and Therapeutic Challenges	Boussios S, Cooke D, Hayward C, Kanellos FS, Tsiouris AK, Chatziantoniou AA, Zakynthinakis-Kyriakou N, Karathanasi A.	Anticancer Res	2018			10.21873/anticancerres.12817
417	35397392	Effects of astrocytes and microglia on neuroinflammation after spinal cord injury and related immunomodulatory strategies	Pang QM, Chen SY, Xu QJ, Zhang M, Liang DF, Fu SP, Yu J, Liu ZL, Zhang Q, Zhang T.	Int Immunopharmacol	2022			10.1016/j.intimp.2022.108754
418	24552576	Potential of glyburide to reduce intracerebral edema in brain metastases	Boggs DH, Simard JM, Steven A, Mehta MP.	Expert Rev Neurother	2014			10.1586/14737175.2014.890891
419	34988372	Neurogenic pulmonary edema in subarachnoid hemorrhage: relevant clinical concepts	Lozada-Martínez ID, Rodríguez-Gutiérrez MM, Ospina-Ríos J, Ortega-Sierra MG, González-Herazo MA, Ortiz-Roncallo LM, Martínez-Imbetti R, Llamas-Nieves AE, Janjua T, Moscote-Salazar LR, Heuer GG, Moldenhauer JS, Scott Adzick N.	Egypt J Neurosurg	2021	PMC8590876		10.1186/s41984-021-00124-y
420	28516217	Prenatal surgery for myelomeningocele: review of the literature and future directions	Cheng X, Wang J, Sun X, Shao L, Guo Z, Li Y.	Childs Nerv Syst	2017			10.1007/s00381-017-3440-z
421	31321963	Morphological and functional alterations of astrocytes responding to traumatic brain injury		J Integr Neurosci	2019			10.31083/j.jin.2019.02.110
422	32504596	Open Repair of Descending Thoracic and Thoracoabdominal Aortic Aneurysms: A Meta-Analysis	Khan FM, Naik A, Hameed I, Robinson NB, Spadaccio C, Rahouma M, Yongle R, Demetres M, Chen H, Chang M, Girardi LN, Gaudino M.	Ann Thorac Surg	2020			10.1016/j.athoracsur.2020.04.069
423	30316068	Clinching the cause: A review of foot drop secondary to lumbar degenerative diseases	Macki M, Lim S, Elmenini J, Fakih M, Chang V.	J Neurol Sci	2018			10.1016/j.jns.2018.09.036
424	22330186	Osteoporosis in paediatric patients with spina bifida	Marreiros H, Loff C, Calado E.	J Spinal Cord Med	2012	PMC3240921		10.1179/2045772311Y.00000000042
425	22632380	Is there a case for diaphragm pacing for amyotrophic lateral sclerosis patients?	Amirjani N, Kiernan MC, McKenzie DK, Butler JE, Gandevia SC.	Amyotroph Lateral Scler	2012			10.3109/17482968.2012.673169
426	39609121	Spinal Cord Injury Following Venoarterial Extracorporeal Membrane Oxygenation: A Scoping Review	Bain E, Rao R, Guglin M.	J Cardiothorac Vasc Anesth	2025			10.1053/j.jvca.2024.10.041
427	27815845	The craniocervical junction: embryology, anatomy, biomechanics and imaging in blunt trauma	Offiah CE, Day E.	Insights Imaging	2017	PMC5265194		10.1007/s13244-016-0530-5
428	16174321	Structural and mechanical alterations in spastic skeletal muscle	Foran JR, Steinman S, Barash I, Chambers HG, Lieber RL.	Dev Med Child Neurol	2005			10.1017/S0012162205001465

429	14583970	Radioisotopes for metastatic bone pain	Roqué M, Martinez MJ, Alonso P, Català E, Garcia JL, Ferrandiz M.	Cochrane Database Syst Rev	2003			10.1002/14651858.CD003347
430	15371608	Thoracic manifestations of breast cancer and its therapy	Jung JJ, Kim HH, Park SH, Song SW, Chung MH, Kim HS, Kim KJ, Ahn MI, Seo SB, Hahn ST.	Radiographics	2004			10.1148/rg.245035062
431	12503060	Inside-Out versus Outside-In models for virus induced demyelination: axonal damage triggering demyelination	Tsunoda I, Fujinami RS.	Springer Semin Immunopathol	2002	PMC7079941		10.1007/s00281-002-0105-z
432	28687411	Systematic review of bladder cancer outcomes in patients with spina bifida	Rove KO, Husmann DA, Wilcox DT, Vricella GJ, Higuchi TT.	J Pediatr Urol	2017			10.1016/j.jpurol.2017.05.006
433	32927034	Paraplegia Following Type B Acute Aortic Dissection Can Spare the Spinal Cord	Álvarez M, Lucente G, Martínez L, Almendrote M, Ramos A, Broto J, Arbex A, Coll J, Sancho J, Martínez A.	Ann Vasc Surg	2021			10.1016/j.avsg.2020.08.133
434	35431312	Role of Diffusion Tensor Tractography in Diagnosis of Limb-Kinetic Apraxia in Stroke Patients: A Mini-Narrative Review	Jang SH, Byun DH.	Med Sci Monit	2022	PMC9027917		10.12659/MSM.936417
435	32561196	Spinal cord injury after open and endovascular repair of descending thoracic and thoracoabdominal aortic aneurysms: A meta-analysis	Gaudino M, Khan FM, Rahouma M, Naik A, Hameed I, Spadaccio C, Robinson NB, Ruan Y, Demetres M, Oakley CT, Gambardella I, Iannacone EM, Lau C, Girardi LN.	J Thorac Cardiovasc Surg	2022			10.1016/j.jtcvs.2020.04.126
436	21187216	Metastatic paraplegia and functional outcomes: perspectives and limitations for rehabilitation care. Part 2	Fattal C, Fabbro M, Rouays-Mabit H, Verollet C, Bauchet L.	Arch Phys Med Rehabil	2011			10.1016/j.apmr.2010.09.016
437	36043798	Secondary White Matter Injury Mediated by Neuroinflammation after Intracerebral Hemorrhage and Promising Therapeutic Strategies of Targeting the NLRP3 Inflammasome	Xiao L, Wang M, Shi Y, Xu Y, Gao Y, Zhang W, Wu Y, Deng H, Pan W, Wang W, Sun H.	Curr Neuropharmacol	2023	PMC10207923		10.2174/1570159X20666220830115018
438	19535955	Hyperthermia and fever control in brain injury	Badiatia N.	Crit Care Med	2009			10.1097/CCM.0b013e3181aa5e8d
439	21631426	Vertebral Lesions from AIDS-Related Kaposi's Sarcoma	Di Bella S, Capone A, Olearo F, Johnson E, Chinello P, Baiocchi A, Del Nonno F, Busi Rizzi E, Petrosillo N.	Curr HIV Res	2011			10.2174/157016211796320342
440	27721224	A New Experience With Encapsulating Peritoneal Sclerosis: Role of Early Intervention	Kalantarian TS, Najafi I.	Iran J Kidney Dis	2016			
441	37994987	Os odontoidum and craniovertebral junction instability secondary to dystonia: case series and review of the literature	Kameda-Smith M, Biswas A, D'Arco F, Thompson D.	Eur Spine J	2024			10.1007/s00586-023-08044-1
442	2009160	Rehabilitation of quadriplegia secondary to spinal cord sarcoidosis	Tuel SM, Meythaler JM, Cross LL.	Am J Phys Med Rehabil	1991			10.1097/00002060-199104000-00002

443	34969144	The Management of Abdominal Evisceration in Tactical Combat Casualty Care: TCCC Guideline Change 20-02	Riesberg JC, Gurney JM, Morgan M, Northern DM, Onifer DJ, Gephart WJ, Remley MA, Eickhoff E, Miller C, Eastridge BJ, Montgomery HR, Butler FK Jr, Drew B.	J Spec Oper Med	2021			10.55460/9U6S-1K7M
444	4325095	Neurological complications of systemic cancer	Posner JB.	Med Clin North Am	1971			10.1016/s0025-7125(16)32507-x
445	381807	Neurological complications of Systemic Cancer	Posner JB.	Med Clin North Am	1979			10.1016/s0025-7125(16)31674-1
446	12391706	Pediatric spine and spinal cord injury after inflicted trauma	Ghatan S, Ellenbogen RG.	Neurosurg Clin N Am	2002			10.1016/s1042-3680(01)00002-x
447	18447627	Blast-induced brain injury and posttraumatic hypotension and hypoxemia	DeWitt DS, Prough DS.	J Neurotrauma	2009			10.1089/neu.2007.0439
448	40107733	Use of fascial plane blocks for traumatic rib fractures: a scoping review	Niazi AU, Solish M, Moorthy A, Niazi F, Abate AH, Devion C, Choi S.	Reg Anesth Pain Med	2025			10.1136/rapm-2024-106366
449	12394902	Histology of the craniocervical junction in chronic rheumatoid arthritis: a clinicopathologic analysis of 33 operative cases	O'Brien MF, Casey AT, Crockard A, Pringle J, Stevens JM.	Spine (Phila Pa 1976)	2002			10.1097/00007632-200210150-00012
450	22542984	The role of pro- and anti-inflammatory cytokines in the pathogenesis of spontaneous canine CNS diseases	Spitzbarth I, Baumgärtner W, Beineke A.	Vet Immunol Immunopathol	2012			10.1016/j.vetimm.2012.04.005
451	32319274	Techniques and outcomes of total aortic arch repair with frozen elephant trunk for DeBakey I dissections	Kawajiri H, Khasawneh MA, Pochettino A, Oderich GS.	J Cardiovasc Surg (Torino)	2020			10.23736/S0021-9509.20.11359-4
452	25906096	Outcome of frozen elephant trunk technique for acute type A aortic dissection: as systematic review and meta-analysis	Lin HH, Liao SF, Wu CF, Li PC, Li ML.	Medicine (Baltimore)	2015	PMC4602692		10.1097/MD.00000000000000694
453	24157481	Antegrade stenting of the descending thoracic aorta during DeBakey type 1 acute aortic dissection repair	DiEusanio M, Castrovinci S, Tian DH, Folesani G, Cefarelli M, Pantaleo A, Murana G, Berretta P, Yan TD, Bartolomeo RD.	Eur J Cardiothorac Surg	2014			10.1093/ejcts/etz493
454	33421651	Fatal captive tiger attack - A case report with review of literature	Kanchan T, Shekhawat RS, Shetty BSK, Jayaram L, Meshram VP.	J Forensic Leg Med	2021			10.1016/j.jflm.2020.102100
455	19122358	Intraoperative cervical spinal cord abscess by viridans group Streptococcus secondary to infective endocarditis and facilitated by previous local radiotherapy	Fernández-Ruiz M, López-Medrano F, García-Montero M, Hornedo-Muguiro J, Aguado JM.	Intern Med	2009			10.2169/internalmedicine.48.1548
456	19741530	Management of cervical spondylotic myelopathy with insights from metabolic imaging of the spinal cord and brain	Holly LT.	Curr Opin Neurol	2009			10.1097/WCO.0b013e32832325ea7

457	33923233	Molecular Targeted Therapy for the Bone Loss Secondary to Pyogenic Spondylodiscitis Using Medications for Osteoporosis: A Literature Review	Ohnishi T, Ogawa Y, Suda K, Komatsu M, Harmon SM, Asukai M, Takahata M, Iwasaki N, Minami A.	Int J Mol Sci	2021	PMC8123121	10.3390/jms22094453
458	31954899	Encephalopathy of Unknown Origin in a Baclofen Patient: Case Report and Review of the Literature	Gold J, Zhao K, Abraham M, Behmer Hansen R, Lad M, Mammis A.	World Neurosurg	2020		10.1016/j.wneu.2020.01.044
459	39822561	Scoliosis in adult Type 1 Chiari malformation with syringomyelia patients: from pathogenesis to treatment	Yuan Y, Li Y, He Z, Xia X, Wang C, Chu Z, Guo J, Xu Y.	Am J Transl Res	2024	PMC11733336	10.62347/MGGB8702
460	31954909	Reperfusion "White Cord" Syndrome in Cervical Spondylotic Myelopathy: Does Mean Arterial Pressure Goal Make a Difference? Additional Case and Literature Review	Mathkour M, Werner C, Riffle J, Scullen T, Dallapiazza RF, Dumont A, Maulucci C.	World Neurosurg	2020		10.1016/j.wneu.2020.01.062
461	14766398	Role of MRI in multiple sclerosis II: brain and spinal cord atrophy	Zivadinov R, Bakshi R.	Front Biosci	2004		10.2741/1262
462	22864656	[Vertebral stability in management of spinal metastases. Criteria and strategies for operative interventions]	Wiedenhöfer B, Möhlenbruch M, Hemmer S, Lehner B, Klöckner K, Akbar M.	Orthopade	2012		10.1007/s00132-012-1908-9
463	24322431	A rare presentation of subacute progressive ascending myelopathy secondary to cement leakage in percutaneous vertebroplasty	Bhide RP, Barman A, Varghese SM, Chatterjee A, Mammen S, George J, Thomas R.	Am J Phys Med Rehabil	2014		10.1097/PHM.0000000000000028
464	16254697	MRI evidence for multiple sclerosis as a diffuse disease of the central nervous system	Filippi M, Rocca MA.	J Neurol	2005		10.1007/s00415-005-5004-5
465	39472996	Outcomes of odontoid fractures with associated cardiac arrest: retrospective bi-center case series and systematic literature review	Schaible SF, Häckel S, Rutsch N, Aregger FC, Bigdon SF, Schoenborn V, Broger I, Albers CE, Tinner C.	Scand J Trauma Resusc Emerg Med	2024	PMC11523649	10.1186/s13049-024-01277-z
466	27666805	Endovascular Treatment of Late Aortic Erosive Lesion by Pedicle Screw without Screw Removal: Case Report and Literature Review	Zerati AE, Leiderman DB, Teixeira WG, Narazaki DK, Cristante AF, Wolosker N, de Luccia N, Barros Filho TE.	Ann Vasc Surg	2017		10.1016/j.avsg.2016.06.020
467	32805465	Neurologic Complications of Preoperative Embolization of Spinal Metastasis: A Systemic Review of the Literature Identifying Distinct Mechanisms of Injury	Houten JK, Swiggert SJ, Hadid B, Choueka DM, Kinon MD, Buciu R, Zumofen DW.	World Neurosurg	2020		10.1016/j.wneu.2020.08.006
468	32826864	Retained bullet in the cervical spinal canal and the associated surgical management conundrum: case report and review of the literature	Benton JA, Rahme R, Krystal J, Holland R, Houten JK, Kinon MD.	Spinal Cord Ser Cases	2020	PMC7441479	10.1038/s41394-020-00326-w

469	25118684	Epithelioid hemangioendothelioma of the spine: results at seven years of average follow-up in a series of 10 cases surgically treated and a review of literature	Luzzati A, Gagliano F, Perrucchini G, Scotto G, Zoccali C.	Eur Spine J	2015			10.1007/s00586-014-3510-9
470	1764409	Amyloidosis. Part I. Implications for neuroscience nurses: introduction and amyloidosis secondary to spinal cord injury	Hooker EZ, Day HJ.	Axone	1991			
471	19934976	Surgical management of spinal catheter granulomas: operative nuances and review of the surgical literature	Zacast AC, Carlson JD, Nemesek A, Burchiel KJ.	Neurosurgery	2009			10.1227/01.NEU.0000359223.11215.D9
472	25444447	[Lightning strike and lesions outside the brain: Clinical cases and a review of the literature]	Morin A, Lesourd A, Cabane J.	Rev Neurol (Paris)	2015			10.1016/j.neurol.2014.08.001
473	37817841	Spinal cord injury after open and endovascular repair of descending thoracic aneurysm and thoracoabdominal aortic aneurysm: an updated systematic review and meta-analysis	Alzghari T, An KR, Harik L, Rahouma M, Dimagli A, Perezgorvas-Olaria R, Demetres M, Cancelli G, Soletti G Jr, Lau C, Girardi LN, Gaudino M.	Ann Cardiothorac Surg	2023	PMC10561345		10.21037/acs-2023-scp-14
474	8634850	Preservation of the pelvic circulation during infrarenal aortic surgery	Connolly JE, Ingegno M, Wilson SE.	Cardiovasc Surg	1996			10.1016/0967-2109(96)83787-2
475	15864695	Surgical treatment of bone metastasis: indications and outcomes	Manabe J, Kawaguchi N, Matsumoto S, Tanizawa T.	Int J Clin Oncol	2005			10.1007/s10147-005-0478-9
476	9737610	Hume Memorial lecture. Prevention of spinal cord complications in aortic surgery	Connolly JE.	Am J Surg	1998			10.1016/s0002-9610(98)00133-0
477	14653426	Unique considerations for the spinal cord injured patient undergoing cardiac surgery utilizing cardiopulmonary bypass	Benak AM, Vocolka CR, Verrier ED.	J Extra Corpor Technol	2003			
478	22537702	Patient safety in the rehabilitation of children with spinal cord injuries, spina bifida, neuromuscular disorders, and amputations	Cancel D, Capoor J.	Phys Med Rehabil Clin N Am	2012			10.1016/j.pmr.2012.03.001
479	24074660	The use of spinal angiography in the management of posterior mediastinal tumors: case series and review of the literature	Nordin AB, Fallon SC, Jea A, Kim ES.	J Pediatr Surg	2013			10.1016/j.jpedsurg.2013.04.029
480	7573331	Outcomes of tendon transfer surgery and occupational therapy in a child with tetraplegia secondary to spinal cord injury	Mulcahey MJ, Smith BT, Betz RR, Weiss AA.	Am J Occup Ther	1995			10.5014/ajot.49.7.607
481	6390311	Spinal cord disorders in patients with cancer	Ojeda VJ, Walters MN.	Pathol Annu	1984			
482	1410727	[Neurological complications of surgery for spinal deformities]	Michel F, Rubini J, Grand C, Bérard J, Kohler R, Michel CR.	Rev Chir Orthop Reparatrice Appar Mot	1992			

483	9469772	Monitoring of somatosensory evoked potentials: a primer on the intraoperative detection of spinal cord ischemia during aortic reconstructive surgery	Robertazzi RR, Cunningham JN Jr.	Semin Thorac Cardiovasc Surg	1998				10.1016/s1043-0679(98)70011-5
484	40285919	The risk factors influencing nonroutine discharge in surgical patients with spinal metastases: a scoping review	Fan KY, Lu JL, Wu MW, Zhou KZ, Jin LL.	Support Care Cancer	2025				10.1007/s00520-025-09481-y
485	15747703	[Anesthesia for scoliosis surgery: preoperative assessment and risk screening of patients undergoing surgery to correct spinal deformity]	Colomina MJ, Godet C.	Rev Esp Anesthesiol Reanim	2005				
486	10893756	[Acute myelopathy and cauda equina syndrome]	Boos N.	Schweiz Med Wochenschr	2000				
487	7749897	New advances in symptom management in multiple sclerosis	Schapiro RT.	Clin Neurosci	1994				
488	6176381	The current status and future prospects of treatment for multiple myeloma	Durie BG, Salmon SE.	Clin Haematol	1982				
489	25675057	Digital subtraction angiography versus real-time fluoroscopy for detection of intravascular penetration prior to epidural steroid injections: meta-analysis of prospective studies	Visnjevac O, Kim P, Farid-Davari S, Johnson P, Nader ND.	Pain Physician	2015				
490	7885726	The use of somatosensory evoked potentials to prevent ischemic neural damage during preoperative embolization of a vascular renal metastasis	Dimar JR, Mehta S, Glassman SD, Puno RM, Johnson JR.	Orthop Rev	1994				
491	30136679	Depression following a traumatic brain injury: uncovering cytokine dysregulation as a pathogenic mechanism	Bodnar CN, Morganti JM, Bachstetter AD.	Neural Regen Res	2018	PMC6128046			10.4103/1673-5374.238604
492	33290884	Links between thrombosis and inflammation in traumatic brain injury	Hubbard WB, Dong JF, Cruz MA, Rumbaut RE.	Thromb Res	2021	PMC7867616	NIHMS164961 6		10.1016/j.jthromres.2020.10.041
493	28708753	Effectiveness of preoperative intranasal dexmedetomidine, compared with oral midazolam, for the prevention of emergence delirium in the pediatric patient undergoing general anesthesia: a systematic review	FitzSimons J, Bonanno LS, Pierce S, Badeaux J.	JBI Database System Rev Implement Rep	2017				10.11124/JBISIRIR-2016-003096

494	32585257	Effects of total parathyroidectomy treatment on parathyroid hormone levels, recurrent laryngeal nerve function, and the rate of infection complications of secondary hyperparathyroidism patients under image information health monitoring by magnetic resonance imaging	Jia F, Xue Y, Liu K, Wang S, Jing Y, Li D, Zhao H, Li B, Liu W, Sun G.	Neurosci Lett	2020			10.1016/j.neulet.2020.135195
-----	----------	---	--	---------------	------	--	--	------------------------------

和文	PMID	タイトル	著者名	書誌事項
1	2025117954	慢性期高位脊髄損傷患者の腰腔鏡下胆嚢摘出術において末梢神経ブロック併用で管理した症例	齊藤 祐介(千葉県こども病院), 原 真理子	千葉医学雑誌(0303-5476)100巻5-6号 Page179(2024.12)
2	2025037933	頸髄不全損傷患者の慢性期QOLと不安・抑うつ状態との関連	佐々木 真(弘前大学 大学院整形外科), 熊谷 玄太郎, 和田 簡一郎, 浅利 亨, 新戸部 陽士郎, 石橋 恭之	東北整形外科学会雑誌(1348-8694)67巻1号 Page193(2024.06)
3	2024357846	血友病Aを合併した慢性期高位脊髄損傷患者の全身麻酔管理経験	尾崎 由(長崎大学病院 麻酔・生体管理科), 石塚 裕葵, 馬渡 遥香, 大中 茉莉, 鈴江 絵梨佳, 三島 岳, 達 聖月, 岡安 一郎, 倉田 眞治	日本臨床麻酔学会雑誌(0386-5835)52巻抄録号 Page147(2024.09)
4	2024318157	慢性期脊髄損傷患者に発生した四肢の骨折	東條 泰明(労働者健康安全機構北海道せき垣センター)	骨折(0287-2285)46巻Suppl. Page S246(2024.06)
5	2024303921	慢性期脊髄損傷患者に発生した四肢骨折の臨床的傾向	東條 泰明(労働者健康安全機構北海道せき垣センター 整形), 三浪 明男, 須田 浩太, 松本 聡子, 小松 幹, 神谷 行宣, 藤田 諒, 中井 雄一, 猪股 兼人, 村上 相登, 岩崎 倫政	日本整形外科学会雑誌(0021-5325)98巻3号 Page S967(2024.03)
6	2024287495	完全運動麻痺を呈する慢性期頸髄損傷における肺炎の発症率とリスク因子(Incidence and Risk Factors for Pneumonia in the Chronic Phase of Cervical Spinal Cord Injury with Complete Motor Paralysis)(英語)	Ushiku Chikara(Department of Orthopedic Surgery, Hokkaido Spinal Cord Injury Center), Suda Kota, Michikawa Takehiro, Matsumoto Harmon Satoko, Komatsu Miki, Tsuji Osahiko, Takahata Masahiko, Saito Mitsuru, Iwasaki Norimasa, Minami Akio	Spine Surgery and Related Research(2432-261X)7巻4号 Page333-340(2023.07)
7	2024258423	フットケア外来における慢性期脊髄損傷者の足の褥瘡予防への取り組み	野田 洋子(奈良県総合リハビリテーションセンター 看護部), 南田 由紀	日本褥瘡学会誌(1345-0417)26巻1号 Page64(2024.02)
8	2024228631	慢性期片麻痺者および四肢麻痺者の歩行における運動強度の特性	森田 智之(神奈川リハビリテーション病院 理学療法科), 横山 修, 村田 知之, 松田 健太	日本予防理学療法学会雑誌(2436-9950)3巻2号 Page39-44(2024.03)
9	2024203005	慢性期脊髄損傷妊婦に対する反復帝王切開の麻酔経験	田村 隆二(宮崎県立宮崎病院), 森 信一郎	日本臨床麻酔学会誌(0285-4945)43巻6号 Page S247(2023.11)
10	2024116547	COVID-19肺炎罹患により呼吸管理方法の変更が必要であった慢性期高位頸髄損傷患者の報告	土岐 明子(大阪府立病院機構大阪急性期・総合医療センター リハビリテーション科), 山中 緑	日本看護学会医学雑誌(1348-3242)36巻1号 Page98-101(2023.06)
11	2023292163	頸髄損傷患者慢性期における疼痛・しびれと不安・抑うつ状態との関連	佐々木 真(弘前大学 大学院整形外科), 和田 簡一郎, 熊谷 玄太郎, 浅利 亨, 新戸部 陽士郎, 石橋 恭之	日本整形外科学会雑誌(0021-5325)97巻2号 Page S305(2023.03)
12	2023151901	気管切開術と膀胱全摘、回腸導管造設術を同時に施行した慢性期脊髄損傷患者の一例	奥田 理沙(埼玉石心会病院), 後藤 晃一郎, 栗原 郁実, 裏輪 行輝, 土岐 和芳, 濱口 裕江	日本老年麻酔学会プログラム・抄録集35回 Page37(2023.03)
13	2023143212	慢性期の脊髄損傷患者の経口内服下剤を使用しない排便管理の関わり 経口内服下剤を使用しない排便管理が可能となったプロセスを明らかにする	松本 亜由美(神奈川リハビリテーション病院), 菱沼 愛理香, 志岐 佳緒里, 平田 正子, 渡辺 健二	神奈川看護学会集録24回 Page95-97(2022.10)
14	2023077806	頸髄損傷者に特化した上肢機能評価Capabilities of Upper Extremity Test(CUE-T)の信頼性,妥当性,反応性の検証	神保 和正(茨城県立医療大学 大学院保健医療科学研究科), 白石 英樹, 宮田 一弘, 唯根 弘, 高浜 功丞, 吉村 友宏, 岡 駿之介, 寛 麻里, 村上 菜穂, 安森 太一, 菊地 尚久	The Japanese Journal of Rehabilitation Medicine(1881-3526)60巻1号 Page58-69(2023.01)
15	2022346986	肩関節痛を契機に歩行能力低下を認めた慢性期脊髄損傷の一例 ADLと不良姿勢による肩への負担に着目して	大柴 優樹(J-Workout)	理学療法学(0289-3770)48巻Suppl.1 Page W-274(2021.12)
16	2022338320	慢性期頸髄損傷不全麻痺患者に対するロボットスーツHAL福祉用を用いた治療経験	池戸 和也(松岡整形外科・内科リハビリテーション リハビリテーション科), 松岡 佑嗣, 松岡 竜輝, 松岡 正治	The Japanese Journal of Rehabilitation Medicine(1881-3526)57巻秋季特別号 Page S432(2020.11)
17	2022338157	低ナトリウム血症を契機に中枢性副腎皮質機能不全と診断された慢性期頸髄損傷の2症例	浪岡 愛(労働者健康安全機構東京労災病院 リハビリテーション科)脳神経移植科), 浪岡 隆洋, 鈴木 久美子	The Japanese Journal of Rehabilitation Medicine(1881-3526)57巻秋季特別号 Page S377(2020.11)
18	2022337991	ロボットスーツツHALとコンピュータ制御長下肢装具C-Braceを用いた慢性期頸髄損傷者の歩行能力再建の試み	戸田 光紀(兵庫県立リハビリテーション中央病院 リハビリテーション科), 大島 隆司, 原田 航輔, 大串 幹, 陳 隆明	The Japanese Journal of Rehabilitation Medicine(1881-3526)57巻秋季特別号 Page S321(2020.11)
19	2022305492	ブラウンセカール型を呈した慢性期頸髄損傷者に対する骨髄間葉系幹細胞投与とリハビリテーションの事例報告	大松 聡子(国立障害者リハビリテーションセンター), 愛知 諒, 中村 和博, 河島 則天, 大熊 雄祐, 廣田 亮介, 本望 修, 山下 敏彦	The Japanese Journal of Rehabilitation Medicine(1881-3526)59巻特別号 Page S970(2022.05)

20	2022305016	早期Deep tissue injuryをMRIで検出しえた慢性期頸髄損傷者の1例	田中 聖慈(吉備高原医療リハビリテーションセンター リハビリテーション科), 古澤 一成, 梅本 安則, 石田 和也, 田島 文博	The Japanese Journal of Rehabilitation Medicine(1881-3526)59巻特別号 Page S485(2022.05)
21	2022304699	集中リハビリテーションにより呼吸機能が改善した慢性期頸髄損傷の一例	伊藤 正典(刈谷豊田総合病院 リハビリテーション科), 小口 和代, 星野 高志, 前田 さやか, 丸山 みどり	The Japanese Journal of Rehabilitation Medicine(1881-3526)59巻特別号 Page S76(2022.05)
22	2022254135	慢性期脊髄損傷患者に発生した四肢の骨折	東條 泰明(労働者健康安全機構北海道せき損センター 整形), 三浪 明男, 須田 浩太, 松本 聡子, 小松 幹, 太田 昌博, 神谷 行宣, 後迫 宏紀, 酒井 昭典, 岩崎 倫政	日本整形外科学会雑誌(0021-5325)96巻3号 Page S882(2022.03)
23	2022229955	頸部可動域制限が嚥下障害の一因と考えられる慢性期頸髄損傷者の一例	村上 達郎(吉備高原医療リハビリテーションセンター 中央リハビリテーション部), 古澤 一成	日本摂食・嚥下リハビリテーション学会雑誌(1343-8441)123巻3号 Page S253(2019.12)
24	2022164858	嚥下障害が認められた頸椎前方固定術後の慢性期頸髄損傷者の1例	村上 達郎(吉備高原医療リハビリテーションセンター), 古澤 一成	日本摂食・嚥下リハビリテーション学会雑誌(1343-8441)117巻3号 Page S117(2013.12)
25	2022135302	慢性期頸髄損傷患者の嚥下障害 頸椎後方固定術後の2例	山田 明(東海大学医学部付属大磯病院 リハビリテーション科), 小山 祐司, 笠原 隆, 花山 耕三, 豊倉 徹, 正門 由久	日本摂食・嚥下リハビリテーション学会雑誌(1343-8441)116巻3号 Page S208(2012.12)
26	2022095656	肺炎により人工呼吸器管理となった慢性期頸髄損傷者に対する作業療法により呼吸器離脱とADL改善が得られた1症例	寺村 健三(和歌山県立医科大学附属病院 リハビリテーション部), 沖田 崇, 築地 里沙, 谷口 康裕, 幸田 剣	日本作業療法学会抄録集(1880-6635)55回 Page OC-01(2021.09)
27	2021337144	慢性期頸髄損傷患者の呼吸器合併症予防に非侵襲的陽圧換気療法を導入した報告 従量式人工呼吸器を使用して	土岐 明子(大阪府立病院機構大阪急性期・総合医療センター リハビリテーション科), 山中 緑, 野口 和子	日本看護学会雑誌(1348-3242)33巻1号 Page52-55(2020.06)
28	2021331848	慢性期頸髄不全損傷者一症例に対する胸郭拡張性と呼吸機能に着目した理学療法の試み	山本 准(地域医療機能推進機構星ヶ丘医療センター リハビリテーション部), 宮下 創	理学療法学(0289-3770)47巻Suppl.1 Page O-141(2021.03)
29	2021322474	ニクジョウウエキスによる慢性期脊髄損傷の運動機能改善とそのメカニズム	東田 千尋(富山大学和漢医薬学総合研究所 神経機能学), 小谷 篤, 須山 真聡, 野本 かおり	和漢医薬学会学術大会要旨集38回 Page88(2021.09)
30	2021195676	慢性期頸髄損傷を合併した化膿性脊椎炎手術の麻酔管理	曾根 祐可子(札幌市立札幌病院 麻酔科), 富永 拓, 西田 紳悟, 佐藤 美奈, 原田 聡子, 豊山 奈保, 那須 智樹, 目黒 泰輝, 渡邊 麻紗子, 寺坂 美緒, 梅本 ふみ, 木谷 友洋, 檀上 洪, 伊東 義忠	市立札幌病院医誌(0288-6073)80巻2号 Page267-271(2021.03)
31	2021068871	【ロボットリハビリテーション最前線】上肢リハビリテーションロボット【CoCore AR2】の適応と可能性	上野 真(鹿児島大学 大学院医歯学総合研究科リハビリテーション医学), 下堂 園 恵	MEDICAL REHABILITATION(1346-0773)256号 Page13-18(2020.12)
32	2021068476	頸髄不全損傷の慢性期にロボットスーツHALによる機能再生治療を施行した1例	小出 知輝(筑波大学 医学医療系整形外科), 國府田 正雄, 安部 哲哉, 朝田 智之, 三浦 敏世, 山崎 正志	東日本整形災害外科学会雑誌(1342-7784)32巻4号 Page534-537(2020.12)
33	2021033329	【脊椎・脊髄損傷 診断・治療の最前線と今後の展望】慢性期脊髄損傷患者における臨床現場での課題	益田 宗彰(労働者健康安全機構総合せき損センター 整形外科), 坂井 宏旭	脊椎脊髄ジャーナル(0914-4412)33巻10号 Page945-952(2020.10)
34	2020396944	手術加療を行った慢性期脊髄損傷患者の四肢外傷	東條 泰明(労働者健康安全機構北海道せき損センター 整形外科), 三浪 明男, 須田 浩太, 松本 聡子, 小松 幹, 渡辺 堯仁, 宇都宮 祥弘, 飛鳥井 光, 石井 智佳子	骨折(0287-2285)42巻Suppl. Page S508(2020.09)
35	2020295350	【高齢者脊椎疾患リハビリテーションアプローチ】脊髄損傷完全四肢・対麻痺患者に対するロボットリハビリテーション医学の可能性	清水 如代(筑波大学 医学医療系リハビリテーション医学), 門根 秀樹, 久保田 茂希, 安部 哲哉, 上野 友之, 羽田 康司, 山崎 正志	MEDICAL REHABILITATION(1346-0773)249号 Page55-60(2020.06)
36	2020260424	慢性期脊髄損傷に伴う完全四肢/対麻痺患者に対するheterotopic triggered HAL methodの実現可能性および有効性(Feasibility and efficacy of heterotopic triggered HAL method for patients with complete quadri/paraplegia due to chronic spinal cord in-jury)(英語)	Shimizu Yukiyo(Dept. of Reha. Med., Univ. of Tsukuba Hosp.), Kadone Hideki, Kubota Shigeki, Abe Tetsuya, Koda Masao, Ueno Tomoyuki, Hada Yasushi, Yamazaki Masashi	日本整形外科学会雑誌(0021-5325)94巻2号 Page S350(2020.03)
37	2020231409	慢性頸髄損傷における麻酔管理 喉頭全摘術において術期管理に難渋した1症例	長倉 知輝(東京医科大学 麻酔科学分野), 中澤 弘一, 小林 賢礼, 石田 裕介, 内野 博之	臨床麻酔(0387-3668)44巻4号 Page561-564(2020.04)

38	2020183092	【脊柱靱帯骨化症UP TO DATE】脊柱靱帯骨化症に対するロボットリハビリテーション	久保田 茂希(筑波大学 医学医療系整形外科), 門根 秀樹, 清水 知代, 安部 哲哉, 国府田 正雄, 山崎 正志	脊椎脊髄ジャーナル(0914-4412)33巻2号 Page151-160(2020.02)
39	2020151241	慢性期頸髄損傷者と健康者における超音波エコーによる横隔膜機能評価値の比較	原田 健史(和歌山県立医科大学附属病院 リハビリテーション部), 西郊 靖子, 酒井 貴康, 高橋 貴子, 有田 智氏, 森本 貴司, 植田 有美子, 材木 力斗, 中村 清介, 谷口 康裕, 植田 京子, 中村 充帆, 上條 義一郎, 田島 文博	The Japanese Journal of Rehabilitation Medicine(1881-3526)56巻秋季特別号 Page S469(2019.10)
40	2020053660	慢性期医療でのリハビリテーション 三船病院における呼吸ケアの取り組み	脇田 昌明(東風会三船病院), 川村 淳一郎, 渡辺 大輔, 樺山 真希, 日高 道生	日本慢性期医療協会誌(2187-8846)27巻5号 Page60-63(2019.10)
41	20200445576	慢性期脊髄損傷患者に対する精巣摘除術の監視下鎮静管理の経験	山田 章宏(半田市立半田病院 麻酔科), 禰宜田 武士, 岡本 夏拓, 山家 智紀, 宮林 真沙代, 木村 信行	日本臨床麻酔学会誌(0285-4945)39巻7号 Page653-656(2019.11)
42	2019390487	頸髄不全損傷の慢性期にロボットスライズHALによる機能再生治療を施行した1例	小出 知輝(筑波大学 医学医療系整形外科), 国府田 正雄, 安部 哲哉, 朝田 智之, 三浦 敏世, 野口 裕史, 船山 敬, 山崎 正志	東日本整形外科学会雑誌(1342-7784)31巻3号 Page324(2019.08)
43	2019378607	当施設における整形外科治療の問題点 救命センター治療後のfollow upについて	高橋 信行(札幌医科大学高度救命救急センター), 千葉 充博, 入船 秀仁	北海道整形外科学会雑誌(0914-6083)35巻 Page57-60(2019.03)
44	2019372289	手術加療を行った慢性期脊髄損傷患者の四肢外傷	東條 泰明(労働者健康安全機構北海道せき損センター 整形), 三浪 明男, 須田 浩太, 松本 聡子, 小松 幹, 太田 昌博, 宇都宮 祥弘	日本整形外科学会雑誌(0021-5325)93巻2号 Page S108(2019.03)
45	2019352278	慢性期脊髄損傷者の非便管理で工夫していること、困っていることの自由記述の内容分析	志戸岡 恵子(摂南大学 看護学部看護学科), 内藤 直子	日本看護研究学会雑誌(0285-9262)42巻3号 Page510(2019.07)
46	2019344057	慢性期脊髄損傷患者の排便機能障害に対する経肛門的洗腸法(Transanal irrigation for bowel dysfunction in chronic stage of spinal cord-injured patients)(英語)	Ozeki Megumi(Faculty of Rehabilitation, School of Health Sciences, Fujita Health University), Kagaya Hitoshi, Shibata Seiko, Onogi Keiko, Sugiyama Tomohisa, Saitoh Eitichi	Japanese Journal of Comprehensive Rehabilitation Science(2185-5323)10(2019)巻 Page9-13(2019.)
47	2019315076	【脊髄損傷に対するリハビリテーション医療-実践と挑戦-】慢性期脊髄損傷に伴う完全四肢・対麻痺患者に対する随意的歩行訓練 T-HAL 法(Heterotopic Triggered HAL method)	清水 知代(筑波大学附属病院 リハビリテーション科), 門根 秀樹, 久保田 茂希, 安部 哲哉, 上野 友之, 羽田 康司, 山崎 正志	The Japanese Journal of Rehabilitation Medicine(1881-3526)56巻7号 Page560-564(2019.07)
48	2019303547	慢性期脊髄損傷に伴う四肢・両下肢完全麻痺症例に対する残存筋活動をトリガーとしたT-HAL(heterotopic Triggered HAL)法の経験	久保田 茂希(筑波大学 整形運動器再生医療学), 清水 知代, 門根 秀樹, 安部 哲哉, 国府田 正雄, 上野 友之, 羽田 康司, 山崎 正志	Journal of Spine Research(1884-7137)10巻3号 Page240(2019.03)
49	2019287842	慢性期患者におけるAKA博田法を用いた治療について	井村 順治(通信会恵信甲府病院), 橋田 薫, 塩原 真	日本関節運動学的アプローチ医学会学理・作業療法士会誌(2185-5153)11巻 Page57-61(2018.08)
50	2019186757	慢性期頸髄損傷患者の上肢麻痺に対して経頭蓋および末梢磁気刺激とリハビリテーション治療を併用した効果	戸坂 友也(千葉県千葉リハビリテーションセンター リハビリテーション療法部), 村山 尊司, 高浜 功丞, 神保 和正, 菊地 尚久, 吉永 勝訓	The Japanese Journal of Rehabilitation Medicine(1881-3526)55巻特別号 Page2-KP-12-4(2018.05)
51	2019079084	脊髄損傷者の褥瘡再発の現状	渡辺 信二(神奈川リハビリテーション病院 整形外科)	日本褥瘡学会誌(1345-0417)20巻4号 Page417-422(2018.10)
52	2019060689	慢性期脊髄損傷に伴う四肢・両下肢完全麻痺症例におけるheterotopic triggered HAL(T-HAL)法の開発	清水 知代(筑波大学 リハビリテーション科), 門根 秀樹, 久保田 茂希, 安部 哲哉, 国府田 正雄, 上野 友之, 羽田 康司, 山崎 正志	日本整形外科学会雑誌(0021-5325)92巻8号 Page S1966(2018.08)
53	2018359562	慢性期医療でのリハビリテーション 岸和田平成病院における慢性期リハビリテーションの新しい取り組み	吉原 智孝(岸和田農友協会岸和田平成病院 リハビリテーション科), 岸本 裕佑, 明松 春水	日本慢性期医療協会誌(2187-8846)26巻4号 Page67-70(2018.08)
54	2018282798	【脊髄再生】慢性期と急性期での脊髄損傷における神経回路の再生	角家 健(北海道大学 医学研究院先端の運動器機能解析・制御学講座)	脊椎脊髄ジャーナル(0914-4412)31巻6号 Page579-587(2018.06)
55	2018282797	【脊髄再生】慢性期グリア瘢痕の克服と細胞移植	鈴木 秀典(山口大学 大学院医学系研究科整形外科), 寒竹 司	脊椎脊髄ジャーナル(0914-4412)31巻6号 Page571-578(2018.06)
56	2018271599	三次元動作解析システムを用いた四肢麻痺患者の胸部運動の評価 (Assessment of chest movements in tetraplegic patients using a three-dimensional motion analysis system)(英語)	Sugiyama Takefumi(Department of Rehabilitation Medicine, Kawasaki Medical School), Hanayama Kozo, Metani Hiromichi, Seki Sosuke, Tsubahara Akio, Furusawa Kazunari, Hyodo Masaki	Kawasaki Medical Journal(0385-0234)43巻2号 Page95-105(2017.12)
57	2018265180	ロボットスライズhybrid assistive limb(HAL)を用いた歩行練習の効果 慢性期不全型脊髄損傷の一例	浅井 直樹(神奈川リハビリテーション病院 リハビリテーション部理学療法科), 丸谷 守保, 相馬 光一, 鳥山 貴大, 横山 修, 山上 大亮, 菅野 達也, 柏原 康徳	神奈川県総合リハビリテーションセンター紀要(0285-3477)42号 Page31-33(2018.03)

58	2018216032	中心性頸髄損傷による運動障害が慢性期において下肢優位に増悪した症例	廣瀬 道宣(杏林大学医学部附属病院 リハビリテーション室), 若林 俊夫, 長坂 和明	脳科学とリハビリテーション(1349-0044)17巻 Page52(2017.09)
59	2018103908	脊髄硬膜動脈瘤を発症した慢性期脊髄損傷患者に対するHALによる機能回復治療	山内 聡介(筑波大学附属病院 リハビリテーション科), 清水 如代, 門根 秀樹, 久保田 茂希, 羽田 康司, 山崎 正志	日本脊髄障害医学雑誌(1348-3242)30巻1号 Page98-99(2017.05)
60	2018103896	泌尿器科脊損外来における尿細菌検査の現状について 抗菌薬の適正使用は薬剤感受性を改善したか	佐保田 珠弥(神奈川リハビリテーション病院 泌尿器科), 岩崎 誠, 田中 克幸	日本脊髄障害医学雑誌(1348-3242)30巻1号 Page58-61(2017.05)
61	2018103894	ウェブベース調査による日本での神経因性大腸機能障害の実態調査	加藤 真介(徳島大学病院 リハビリテーション科), 仙石 淳, 乃美 昌司, 能登 真一	日本脊髄障害医学雑誌(1348-3242)30巻1号 Page46-50(2017.05)
62	2017370332	積極的な摂食嚥下訓練の効果の検証	太田 智樹(平城博愛会博愛記念病院), 武久 洋三, 池村 健, 濱部 典子, 吉田 操, 中川 賢, 池田 友記	日本慢性期医療協会誌(2187-8846)25巻2号 Page80-85(2017.06)
63	2017369883	脊髄損傷後両下肢完全麻痺患者の下肢骨折における病態の検討	山崎 善功(兵庫県立リハビリテーション中央病院 整形外科), 山本 潤哉, 井口 哲弘	中部日本整形外科災害外科学会雑誌(0008-9443)60巻2号 Page355-356(2017.03)
64	2017356514	慢性期高位脊髄損傷患者の膀胱全摘・回腸導管造設術を硬膜外麻酔併用全身麻酔で管理した経験	原 万里恵(国立病院機構熊本医療センター 麻酔科), 宮崎 直樹, 平岡 知江子, 柚留木 朋子, 小松 修治, 古庄 千代, 瀧 賢一郎	麻酔(0021-4892)66巻8号 Page841-843(2017.08)
65	2017352025	【リハビリテーション医療におけるジェンダーの視点】脊髄損傷	永田 智子(島根県立中央病院 リハビリテーション科)	The Japanese Journal of Rehabilitation Medicine(1881-3526)54巻5号 Page335-339(2017.05)
66	2017259983	慢性期脊髄損傷患者における四肢長管骨折の2例	乾 哲也(労働者健康福祉機構東京労災病院 整形外科), 楠瀬 浩一, 松尾 亮平, 浅沼 雄太, 井下田 有芳, 古賀 有希久	骨折(0287-2285)39巻2号 Page448-450(2017.04)
67	2017250229	【脊髄損傷のリハビリテーション最新線】脊髄損傷慢性期リハビリテーションのマネージメント 回復期から維持期のリハビリテーションまで	古澤 一成(吉備高原医療リハビリテーションセンター)	MEDICAL REHABILITATION(1346-0773)209号 Page21-29(2017.05)
68	2017097005	【リハビリテーションに役立つ睡眠障害・睡眠呼吸障害の知識】睡眠呼吸障害と脊髄損傷	鈴木 涼平(国立病院機構村山医療センター), 植村 修	MEDICAL REHABILITATION(1346-0773)203号 Page151-155(2016.11)
69	2016392593	過度な下肢運動性が発生する症例の在宅リハビリの一例 重度頸髄損傷例の定型的な姿勢に対する慢性期での関わり	松崎 和也(健康会訪問看護ステーションいしかわ)	理学療法えひめ(1341-2922)29巻 Page67-68(2016.03)
70	2016382571	輪状甲状間膜穿刺チューブを気管切開痕跡部より挿入した慢性期頸髄損傷患者の一例	前田 裕仁(神戸大学医学部附属病院 救急部)	日本脊髄障害医学雑誌(1348-3242)29巻1号 Page150-151(2016.05)
71	2016382550	非骨傷性頸髄損傷の既往を持つ圧迫性脊髄症に対する除圧術の成績	古矢 丈雄(千葉大学 大学院医学研究院整形外科), 國府田 正雄, 大田 光俊, 牧 聡, 飯島 靖, 齊藤 淳哉, 山崎 正志	日本脊髄障害医学雑誌(1348-3242)29巻1号 Page104-105(2016.05)
72	2016352427	慢性期脊髄損傷患者の四肢長管骨折の2例	乾 哲也(労働者健康福祉機構東京労災病院 整形外科), 楠瀬 浩一, 松尾 亮平, 浅沼 雄太	骨折(0287-2285)38巻Suppl. Page S344(2016.07)
73	2016228716	四肢麻痺患者の自己導尿動作の過程における手指衛生の実態	小島 千恵美(国立障害者リハビリテーションセンター病院), 伊藤 奈緒子, 山中 彩子	日本看護学会論文集: 慢性期看護(2188-6466)46号 Page178-181(2016.04)
74	2016223553	【現場に活かす歩行リハビリテーション支援機器】脊髄損傷 HAL	北郷 仁彦(千葉県千葉リハビリテーションセンター リハビリテーション療法部成人理学療法科), 村山 尊司, 吉永 勝訓	MEDICAL REHABILITATION(1346-0773)194号 Page57-62(2016.03)
75	2016193563	【脊椎外傷-捻挫から脊髄損傷まで】(第4章)脊髄損傷 脊髄損傷の慢性期管理	益田 宗彰(労働者健康福祉機構総合せき損センター 整形外科), 植田 尊善	脊椎脊髄ジャーナル(0914-4412)29巻4号 Page475-482(2016.04)
76	2016069957	【リハビリテーション医療における呼吸器診療】脊髄障害者の呼吸リハビリテーション	土岐 明子(大阪府立病院機構大阪府急性期総合医療センター リハビリテーション科)	MEDICAL REHABILITATION(1346-0773)189号 Page51-58(2015.10)
77	2016021368	脊髄損傷患者におけるマクギル疼痛質問表と疼痛への態度ならびに破局的思考との関係	佐藤 剛介(畿央大学 大学院健康科学研究科), 田中 陽一, 大住 倫弘, 森岡 周	Journal of Musculoskeletal Pain Research(2186-2796)7巻2号 Page159-166(2015.10)
78	2015356617	慢性期脊髄損傷者の排便管理に関する考察 最近の症例を通して	佐久間 藤子(横浜市立大学附属病院 リハビリテーション科)	総合リハビリテーション(0386-9822)43巻8号 Page786(2015.08)

79	2015300297	慢性期脊髄損傷モデルマウスに対する神経幹細胞移植と歩行訓練の併用療法 の縮小および異常痛覚への影響	田代 祥一(慶応義塾大学 医学部リハビリテーション医学教室), 中村 雅也, 里宇 明元	The Japanese Journal of Rehabilitation Medicine(1881-3526)52巻Suppl. Page S406(2015.05)
80	2015232958	慢性期脊髄損傷患者の大腿骨幹部・遠位部骨折に対する髄内釘治療の経験	小野 智毅(吉備高原医療リハビリテーションセンター 整形外科), 濱田 全紀, 守屋 雄二, 野田 知之, 徳弘 昭博	中部日本整形外科災害外科学会雑誌(0008-9443)57巻6号 Page1367-1368(2014.11)
81	2015070107	脊髄損傷対麻痺者に対する深呼吸、他動運動が大腿静脈血流に与える影響	早川 友章(愛媛会北斗病院 リハビリテーション室), 安倍 基幸	日本脊髄障害医学会雑誌(1348-3242)27巻1号 Page20-23(2014.05)
82	2015046480	【脊髄損傷患者の麻酔】慢性期脊髄損傷患者の左腎臓摘出術 術前の頸椎の評価と、術中のautonomic hyperreflexia予防が麻酔管理のポイント	小野 ゆき子(東北大学病院 麻酔科), 亀山 恵理	LISA(1340-8836)21巻12号 Page1164-1168(2014.12)
83	2014346162	慢性期脊髄損傷者に対するBモードエコーによる褥瘡評価と座面圧の関係	神基 奈美(角谷リハビリテーション病院 リハビリテーション科), 幸田 剣, 吉岡 和泉, 坂野 元彦, 川崎 真嗣, 中川 雅文, 寺村 健三, 湯川 晃矢, 河津 隆三, 田島 文博	The Japanese Journal of Rehabilitation Medicine(1881-3526)51巻Suppl. Page S454(2014.05)
84	2014253874	慢性期脊髄損傷患者の大腿骨幹部・遠位部骨折に対する髄内釘治療の経験	小野 智毅(吉備高原医療リハビリテーションセンター 整形外科), 濱田 全紀, 守屋 有二, 野田 知之, 徳弘 昭博	中部日本整形外科災害外科学会雑誌(0008-9443)57巻春季学会 Page283(2014.03)
85	2014132113	慢性期高位脊髄損傷患者に対する経尿道的膀胱碎石術の麻酔経験	小柳 幸(長崎大学病院), 岡田 真依, 稲置 千亜紀, 亀山 大治, 前川 拓治	日本臨床麻酔学会誌(0285-4945)33巻6号 Page S215(2013.10)
86	2014095775	慢性期脊髄損傷者の下肢長管骨折	波辺 偉二(神奈川リハビリテーション病院 整形外科)	日本脊髄障害医学会雑誌(1348-3242)26巻1号 Page178-179(2013.05)
87	2014053428	訓練期・慢性期である頸髄損傷者における安静時エネルギー消費量から求めたエネルギー必要量の検討 呼吸代謝測定装置を用いて	宮本 利美(吉備高原医療リハビリテーションセンター)	日本職業・災害医学会誌(1345-2592)61巻臨増 Page 別113(2013.10)
88	2013199135	【動く支援機器-電動義肢からロボットまで】NESS H200/ハンド・リハビリテーション・システム(NESS H200)による麻痺上肢治療	松永 俊樹(秋田大学医学部附属病院 リハビリテーション科)	日本義肢装具学会誌(0910-4720)29巻2号 Page80-82(2013.04)
89	2013176199	慢性期マウス脊髄損傷モデルに対する神経幹細胞移植の検討	西村 空也(慶応義塾大学 医学部整形外科), 安田 明正, 岩井 宏樹, 高野 盛登, 海苔 聡, 辻 双彦, 高橋 勇一朗, 戸山 芳昭, 岡野 栄之, 中村 雅也	移植(0578-7947)47巻6号 Page492(2012.12)
90	2013174159	頸椎・頸髄損傷治療の最前線	伊藤 康夫(神戸赤十字病院 整形外科)	Journal of Spine Research(1884-7137)3巻9号 Page1252-1273(2012.09)
91	2013123021	【神経因性膀胱に対する治療戦略1-他科からコンサルテーションを受けたときに困らないために-】脊髄損傷以外の疾患 多発性硬化症、脊髄梗塞などによる神経因性膀胱	梶原 隆次(東邦大学医療センター佐倉病院 内科学神経内科), 舘野 冬樹, 矢野 仁, 岸 雅彦, 霧崎 洋平, 山本 達也, 内山 智之, 山西 友典	泌尿器外科(0914-6180)26巻2号 Page139-144(2013.02)
92	2013037649	慢性期脊髄損傷患者に対する経尿道的膀胱結石摘出術の麻酔経験	山田 忠則(岐阜赤十字病院 麻酔科), 粕谷 由子	日本臨床麻酔学会誌(0285-4945)32巻6号 Page S203(2012.10)
93	2013013222	脊髄損傷患者の筋損傷に対するエコー診断の有用性	安倍 基幸(星城大学 リハビリテーション学部), 村川 孝次, 野々村 諭香	日本脊髄障害医学会雑誌(1348-3242)25巻1号 Page50-51(2012.05)
94	2012348689	慢性期脊髄損傷の腎機能評価におけるクレアチニンとシスタチンCを用いた推算糸球体濾過量の比較	浪間 孝重(東北労災病院 泌尿器科), 竹内 晃, 大原 英一郎, 阿部 優子	日本排尿機能学会誌(1347-6513)23巻1号 Page262(2012.08)
95	2012337934	【リハビリテーション患者の排尿・排便障害】脊髄損傷患者の排尿障害 下部尿路機能障害の病態・評価法・治療	森田 肇(広田医院)	MEDICAL REHABILITATION(1346-0773)148号 Page43-50(2012.09)
96	2012323025	【脊髄損傷と排泄障害】慢性期脊髄損傷における尿路管理	仙石 淳(兵庫県立リハビリテーション中央病院 泌尿器科), 乃美 昌司	排尿障害 プラクティス(0919-5750)20巻3号 Page237-244(2012.09)
97	2012313619	犬の慢性期脊髄損傷に対する自家骨髄由来神経細胞移植術の効果	田村 勝利(日本獣医生命科学大学 獣医外科学教室), 原田 恭治, 長島 奈歩, 糸井 崇将, 国見 麻紀, 富下 義鷹, 余戸 拓也, 根津 欣典, 原 康, 鈴木 義久, 井出 千束, 多川 政弘	獣医麻酔外科学雑誌(0916-5908)43巻Suppl.1 Page222(2012.06)
98	2012267543	慢性期脊髄損傷不全麻痺者に対するロボットスーツHALを用いた歩行練習による身体機能改善効果	吉川 憲一(茨城県立医療大学 大学院保健医療科学研究科), 水上 昌文, 佐野 歩, 古岡 一則, 浅川 育世, 菅谷 公美子, 吉川 美美子, 前沢 孝之, 海藤 正陽, 齋藤 由香, 岩本 浩二, 田上 未来, 大瀬 寛高, 居村 茂幸	理学療法学(0289-3770)39巻Suppl.2 Page0021(2012.04)
99	2012249433	慢性期脊髄損傷患者における有熱性のカテーテル関連尿路感染症の検討	浪間 孝重(東北労災病院 泌尿器科), 佐竹 洋平, 竹内 晃, 阿部 優子	日本排尿機能学会誌(1347-6513)22巻1号 Page199(2011.09)
100	20122210480	【リハビリテーション栄養-栄養はリハのバイタルサイン-】脊髄損傷のリハビリテーション栄養	永田 智子(鳥取県立中央病院 リハビリテーション科)	MEDICAL REHABILITATION(1346-0773)143号 Page55-60(2012.04)
101	2012103449	胃癌の発見が遅れた慢性期高齢不全脊髄損傷の2症例	稲澤 明香(横浜国立大学附属病院 リハビリテーション科), 水落 和也, 内藤 咲月, 前島 千恵, 堀 みずほ, 横井 剛, 菊地 尚久	日本脊髄障害医学会雑誌(1348-3242)23巻1号 Page152-153(2010.05)

102	2012103448	慢性期高位頸髄損傷者の高炭酸ガス血症に対し従量式人工呼吸器での非侵襲的陽圧換気療法が有効であった一例	土岐 明子(関西労災病院 リハビリテーション科), 住田 幹男	日本脊髄障害医学会雑誌(1348-3242)23巻1号 Page150-151(2010.05)
103	2011131346	慢性期脊髄損傷者における尿路管理	寺本 咲子(山梨厚生病院 泌尿器科), 石川 寛之, 中込 由史, 滝花 義男	泌尿器外科(0914-6180)24巻7号 Page1230(2011.07)
104	2011169235	慢性期脊髄損傷患者における排尿方法の経年変化について	仙石 淳(兵庫県立総合リハビリテーションセンター 泌尿器科), 乃美 昌司	日本泌尿器科学会雑誌(0021-5287)102巻2号 Page374(2011.03)
105	2010333041	慢性期頸部脊髄損傷患者における腹腔鏡手術の麻酔経験	杉浦 孝広(国立病院機構東京医療センター 麻酔科), 小林 佳郎, 菅 規久子, 吉田 曉子, 佐藤 尚子, 金子 武彦	麻酔(0021-4892)59巻8号 Page1013-1015(2010.08)
106	2010240560	慢性期高位脊髄損傷患者における自律神経反射亢進に対してレミフェンタニルを使用した1例	小寺 厚志(国立病院機構熊本医療センター 麻酔科), 上妻 精二, 宮崎 直樹, 瀧 賢一郎, 江崎 公明	日本臨床麻酔学会誌(0285-4945)30巻3号 Page485-489(2010.05)
107	2010208609	【これだけは知っておきたい! 外傷の管理Q&A】外傷患者の合併症と長期フォロー 麻痺と知覚障害の評価と治療 リハビリテーション治療の観点から	村松 光(春日居リハビリテーション病院 内科)	救急・集中治療(1346-0935)22巻5-6号 Page750-758(2010.05)
108	2010170437	わが国における脊髄損傷の現状	坂井 宏旭(労働者健康福祉機構総合せき損センター 整形外科), 植田 尊善, 芝 啓一郎	Journal of Spine Research(1884-7137)1巻1号 Page41-51(2010.01)
109	2010167601	【脊髄損傷のリハビリテーション 合併症に関する最近のトピックス】呼吸機能障害	土岐 明子(関西労災病院 リハビリテーション科), 住田 幹男	MEDICAL REHABILITATION(1346-0773)115号 Page32-40(2010.02)
110	2010167598	【脊髄損傷のリハビリテーション 合併症に関する最近のトピックス】皮膚合併症(褥瘡)	神埜 奈美(和歌山県立医科大学 リハビリテーション科), 田島 文博	MEDICAL REHABILITATION(1346-0773)115号 Page9-15(2010.02)
111	2010104438	症例からみた慢性期脊髄損傷の病態と麻酔	高月 明子(神奈川県リハビリテーション病院 麻酔科)	臨床麻酔(0387-3668)34巻1号 Page69-75(2010.01)
112	2009346882	慢性期脊髄損傷患者におけるブレインスケールとSCIPUSスケールの比較検討	楡井 俊史(国立病院機構村山医療センター 看護部), 坂ノ上 忍, 佐々木 由美子, 飯倉 洋子, 斎藤 美晴	日本看護学会誌(1345-0417)11巻3号 Page342(2009.08)
113	2009168565	脊髄医療崩壊の危機 慢性期モデルケース別看護必要度から考える現行制度の限界	須田 浩太(美咲労災病院 勤務者腰痛・脊損センター), 榎野 知道, 森平 泰, 飯本 誠治, 東條 泰明, 渡辺 隆洋	北海道整形災害外科学会雑誌(1343-3873)50巻2号 Page244(2009.03)
114	2009162767	慢性期脊髄損傷対麻痺の車椅子駆動時における手関節角度と手根部にかかる圧の測定	太田 敦子(国立病院機構村山医療センター リハビリテーション科), 田中 尚文, 内川 研, 早稲田 真	日本脊髄障害医学会雑誌(1348-3242)20巻1号 Page58-59(2007.04)
115	2009092192	磁気刺激の現状と今後 基礎と治療 経頭蓋磁気刺激による脳脊髄損傷後慢性期の治療の試み 脳卒中後の麻痺と頭頸部外傷後の慢性期疼痛に対して	小林 正人(埼玉医科大学 医学部脳神経外科), 大平 貴之, 秋山 武記, 平賀 健司, 赤路 和則, 美原 盛, 河瀬 斌	臨床神経生理学(1345-7101)36巻5号 Page445(2008.10)
116	2009057940	【小児救急Q&A 適切な初期対応のために】疾病・疾患 頭部外傷	荒木 尚(日本医科大学附属病院高度救命救急センター)	救急・集中治療(1346-0935)20巻11-12号 Page1618-1626(2008.12)
117	2009029235	再生運動器評価法の開発と臨床応用 脊髄・神経組織 ラットを用いた胸髄レベルでの脊髄・脊髄短縮モデル 脊髄損傷後の慢性期における完全麻痺の治療応用を想定して	片岡 秀雄(山口大学 大学院整形), 吉田 佑一郎, 鈴木 秀典, 屋良 貴宏, 今城 靖明, 寒竹 司, 加藤 圭彦, 田口 敏彦	日本整形外科学会雑誌(0021-5325)82巻8号 Page S1073(2008.08)
118	2009001777	慢性期脊髄損傷性疼痛5症例に対する薬物療法の有効性	益田 律子(日本医科大学千葉北総病院 麻酔科), 加藤 信也, 井上 哲夫	日本慢性疼痛学会プログラム・抄録集37回 Page S110(2008.02)
119	2008353052	【脊髄損傷リハビリテーション 現状・課題・展望】機能的電気刺激(FES)の慢性期患者への応用	松永 俊樹(秋田大学医学部附属病院 リハビリテーション部), 島田 洋一, 三澤 晶子	総合リハビリテーション(0386-9822)36巻10号 Page945-947(2008.10)
120	2008224719	ラット胸髄レベルでの脊髄・脊髄短縮術 脊髄損傷後の慢性期における完全麻痺の治療応用を想定して	片岡 秀雄(山口大学 大学院医学系研究科整形外科), 吉田 佑一郎, 鈴木 秀典, 屋良 貴宏, 田口 敏彦	移植(0578-7947)43巻2号 Page156(2008.04)
121	2008182523	ラット胸髄レベルの脊髄・脊髄短縮モデル 脊髄損傷慢性期における完全麻痺の治療を想定して	片岡 秀雄(山口大学 大学院医学系研究科整形外科), 吉田 佑一郎, 田口 敏彦	整形外科と災害外科(0037-1033)57巻1号 Page102-105(2008.03)
122	2008177697	ラット胸髄レベルでの脊髄・脊髄短縮術 脊髄損傷後の慢性期における完全麻痺への治療応用を想定して	片岡 秀雄(山口大学 大学院医学系研究科整形外科), 吉田 佑一郎, 鈴木 秀典, 屋良 貴宏, 加藤 圭彦, 田口 敏彦	中部日本整形外科災害外科学会雑誌(0008-9443)51巻春季学会 Page96(2008.03)
123	2008095664	ラット胸髄レベルにおける脊髄・脊髄短縮モデル 脊髄損傷完全麻痺の慢性期における治療を想定して	片岡 秀雄(山口大学 整形), 吉田 佑一郎, 田口 敏彦	日本整形外科学会雑誌(0021-5325)81巻8号 Page S1096(2007.08)

124	2008004212	急性呼吸不全に対して非侵襲的陽圧換気(NIV)にて治療を行った慢性期頸髄損傷患者の一例	鈴木 幹次郎(国立病院機構村山医療センター リハビリテーション科), 田中 尚文, 内川 研, 光増 智, 黒川 真希子, 里手 明元	日本脊髄障害医学会雑誌(1348-3242)19巻1号 Page60-61(2006.04)
125	2008004198	自己導尿法による神経因性膀胱管理の諸問題 慢性期における間欠導尿法の長期成績、合併症について	田中 克幸(神奈川リハビリテーション病院 泌尿器科), 服部 桂子, 林 博文	日本脊髄障害医学会雑誌(1348-3242)19巻1号 Page32-33(2006.04)
126	2007037658	【緊急手術麻酔の要点】脊髄損傷患者の麻酔	河合 良介(広島市立広島市民病院 麻酔科・集中治療科), 多田 恵一	臨床麻酔(0387-3668)30巻9号 Page1393-1399(2006.09)
127	2006315103	脊髄損傷患者における夜間尿量の臨床的検討	服部 桂子(神奈川リハビリテーション病院 泌尿器科), 林 博文, 渡辺 岳志, 田中 克幸	臨床泌尿器科(0385-2393)60巻7号 Page477-480(2006.06)
128	2006305173	非骨毒性頸髄損傷の治療経験 慢性期の椎弓形成術の有用性について	笹川 武史(済生会金沢病院 整形外科), 横川 明男, 永嶋 恵子, 尾島 朋宏, 山門 浩太郎	中部日本整形外科災害外科学会雑誌(0008-9443)47巻6号 Page1189-1190(2004.11)
129	2006232236	慢性期脊髄損傷患者の遅発性疼痛症例に対する治療経験	比嘉 康敏(琉球大学 医学部生体制御医科学講座麻酔科学分野), 須加原 一博, 大塚 康久, 福田 曉子, 赤嶺 智教, 笹良 剛史	日本ペインクリニック学会誌(1340-4903)13巻3号 Page345(2006.06)
130	2006206097	慢性期の脊髄損傷患者の尿路感染症における経済的損失(Medical Economic Loss in Urinary Tract Infection of Patients with Spinal Cord Injury at the Chronic Stage)(英語)	Yamamoto Mitsuru(埼玉医科大学総合医療センター リハビリテーション科), Kusano Shusuke, Oi Naoyuki, Yamada Mutsuo, Suyama Tetsuo,	埼玉圏央リハビリテーション研究会雑誌(1346-7638)5巻1号 Page12-15(2005.11)
131	2006200754	慢性期脊髄損傷対麻痺における車椅子駆動時の手根部にかかる圧変化の検討	Takakura Yasuyuki, Kunisawa Yosuke 太田 敦子(国立病院機構東埼玉病院 リハビリテーション科), 田中 尚文, 内川 研, 光増 智, 鈴木 幹次郎, 大塚 友吉, 里手 明元	リハビリテーション医学(0034-351X)43巻Suppl. Page S317(2006.05)
132	2006193627	神奈川リハビリテーション病院脊髄損傷病棟における泌尿器科の役割について	渡辺 岳志(神奈川リハビリテーション病院), 田中 克幸, 服部 桂子, 友田 岳志, 喜多 かおる, 小宮 敦	横浜医学(0372-7726)56巻3号 Page181-187(2005.05)
133	2006132018	慢性期脊髄損傷における排尿障害の診療ガイドライン	柿崎 秀宏(北海道大学), 井川 靖彦, 後藤 百万, 武田 正之, 長谷川 友紀, 小柳 知彦, 荒木 勇雄, 石塚 修, 加藤 久美子, 木元 康介, 佐藤 智哉, 柴田 隆, 田中 博, 前澤 浩明, 吉川 羊子, 慢性期脊髄損傷における排尿障害の診療ガイドライン作成委員会	日本排尿機能学会誌(1347-6513)16巻2号 Page253-259(2005.12)
134	2005245606	【排尿障害に関する診療ガイドライン】慢性期脊髄損傷における排尿障害の診療ガイドライン	柿崎 秀宏(北海道大学 大学院医学研究科腎泌尿器外科学分野)	排尿障害ブラクティス(0019-5750)13巻2号 Page135-141(2005.06)
135	2005235506	頸髄損傷症例に対する介入的尿路管理法の臨床成績について	浪間 孝重(東北労災病院 泌尿器科), 中川 晴夫, 大沼 徹太郎	日本脊髄障害医学会雑誌(1348-3242)18巻1号 Page208-209(2005.04)
136	2005235274	睡眠時呼吸障害をともなう頸髄損傷患者の慢性期リハビリテーションの隠蔽機能回復訓練と非侵襲的陽圧換気療法の併用	目谷 治通(玉造厚生年金病院 リハビリテーション科), 堀内 武志, 橋原 彰夫, 関 聡介, 青柳 陽一郎	Journal of Clinical Rehabilitation(0918-5259)14巻5号 Page493-497(2005.05)
137	2005221550	慢性期脊髄損傷患者の尿失禁に対する鎮治療効果機序に関する検討	日野 ころも(明治鍼灸大学臨床鍼灸医学I教室), 本城 久司, 杉本 佳史, 谷口 博志, 有働 幸紘, 富田 賢一, 鈴木 啓, 牛嶋 壮, 浮村 理, 北小路 博司, 中尾 昌宏, 三木 恒治	全日本鍼灸学会雑誌(0285-9955)55巻3号 Page417(2005.05)
138	2005016517	慢性期頸髄損傷の肺合併症に対する理学療法	真下 英明(舞鶴市立舞鶴市民病院 リハビリテーション科), 今井 貴子, 石井 光昭	理学療法京都(1346-1710)32号 Page82-84(2003.07)
139	2004247153	NIPPV療法導入によりADL及び歩行能力が改善した睡眠時無呼吸症候群を伴う慢性期頸髄損傷患者の一例	関 聡介(川崎医科大学 リハビリテーション医学教室), 目谷 治通, 橋原 彰夫	リハビリテーション医学(0034-351X)41巻Suppl. Page S275(2004.05)
140	2004241086	慢性期高位脊髄損傷患者における開腿手術の2症例	小磯 進太郎(北里大学 麻酔科)	麻酔(0021-4892)53巻5号 Page712(2004.06)
141	2003208748	【脊椎脊髄損傷 診断・治療・リハビリテーションの最前線】慢性期の治療空洞症に対する処置	大田 秀樹(総合せき舘センター 整形外科)	脊椎脊髄ジャーナル(0914-4412)16巻4号 Page524-528(2003.04)
142	2003208746	【脊椎脊髄損傷 診断・治療・リハビリテーションの最前線】慢性期の治療異所性骨化に対する処置	吉村 理(広島大学 医学部 保健学科), 前島 洋, 白濱 勲二, 宮本 英高, 森山 英樹, 霜井 哲美, 武本 秀徳, 砂嶋 仁志	脊椎脊髄ジャーナル(0914-4412)16巻4号 Page511-515(2003.04)
143	2003208736	【脊椎脊髄損傷 診断・治療・リハビリテーションの最前線】慢性期の治療中本 収(大阪市立総合医療センター 産科婦人科), 本久 智賀, 中村 博昭, 伊庭 敬子, 羽田 祥子, 松尾 重樹, 松本 雅彦	中本 収(大阪市立総合医療センター 産科婦人科), 本久 智賀, 中村 博昭, 伊庭 敬子, 羽田 祥子, 松尾 重樹, 松本 雅彦	脊椎脊髄ジャーナル(0914-4412)16巻4号 Page437-443(2003.04)
144	2003180274	慢性期頸髄損傷の肺合併症に対する理学療法	真下 英明(舞鶴市立舞鶴市民病院), 今井 貴子, 石井 光昭	理学療法京都(1346-1710)31号 Page96-97(2002.11)

145	20030104991	【脊髄損傷リハビリテーション実践マニュアル】合併症と随伴症状・対策 疼痛	高木 道人(救世軍ブーズ記念病院 整形外科)	MEDICAL REHABILITATION(1346-0773)22号 Page150-151(2002.10)
146	20030104978	【脊髄損傷リハビリテーション実践マニュアル】脊髄損傷の看護 慢性期	高野 法子(国立身体障害者リハビリテーションセンター病院), 堀 房子	MEDICAL REHABILITATION(1346-0773)22号 Page96-100(2002.10)
147	20030104974	【脊髄損傷リハビリテーション実践マニュアル】尿路管理	牛山 武久(国立身体障害者リハビリテーションセンター病院)	MEDICAL REHABILITATION(1346-0773)22号 Page83-85(2002.10)
148	20030104973	【脊髄損傷リハビリテーション実践マニュアル】全身管理	塩田 匡宣(国立療養所村山病院 整形外科)	MEDICAL REHABILITATION(1346-0773)22号 Page78-81(2002.10)
149	20030104959	【脊髄損傷リハビリテーション実践マニュアル】脊髄の解剖・生理・病理化 学 損傷脊髄の病態	加藤 真介(徳島大学 医学部 整形外科 教室)	MEDICAL REHABILITATION(1346-0773)22号 Page14-16(2002.10)
150	2003064317	慢性期高位脊髄損傷合併に硬膜外麻酔で管理した症例	中村 哲子(鹿児島大学 医学部 麻酔蘇生学 教室), 菅 房 和己, 川村 英樹, 上村 裕一	日本臨床麻酔学会誌(0285-4945)22巻8号 Page S209(2002.09)
151	2002274219	脊髄損傷リハビリテーションにおける合併症の及ぼす影響 特に褥瘡及び尿 路感染症による身体的・医療経済的損失について	北川 恒実(日本医科大学 医療管理), 木村 哲彦	Journal of Nippon Medical School(1345-4676)69巻3号 Page268- 277(2002.06)
152	20020178991	慢性期脊髄損傷者の上肢痛がADLに与える影響	室生 祥(東京厚生年金病院)	リハビリテーション医学(0034-351X)39巻Suppl. Page S232(2002.04)
153	2001108289	慢性期頸髄損傷症例における胸腹壁呼吸運動と低酸素血症出現についての検討	国友 史雄(千葉労災病院), 庄田 英明, 山本 司	日本職業・災害医学会誌(1345-2592)48巻臨増 Page171(2000.10)
154	2001086043	慢性期頸髄損傷症例の胸腹壁呼吸運動と日常生活における低酸素血症出現に ついての検討	国友 史雄(千葉労災病院), 庄田 英明, 山本 司, 木村 弘	日本臨床生理学会雑誌(0286-7052)30巻臨増 Page105(2000.10)
155	2001045732	慢性期高位脊髄損傷患者の麻酔経路	水野 樹(高知県立安芸病院), 杉本 清治	麻酔(0021-4892)49巻7号 Page771-773(2000.07)
156	2000225112	慢性期脊髄損傷者における二足歩行訓練による麻痺の改善に関する検討	中村 太郎(大分中村病院), 矢野 英雄, 山田 秀大, 中村 英次郎, 堀川 智正, 岸 宏則, 池田 真一, 畑田 和男	日本パラプレジア医学会雑誌(0914-6822)13巻1号 Page178-179(2000.04)
157	2000134331	慢性期高位脊髄損傷患者における直腸切除術の麻酔経路	境 倫宏(横須賀共済病院), 谷戸 康人, 鈴木 宏昌, 住友 正和	日本臨床麻酔学会誌(0285-4945)19巻8号 Page S349(1999.09)
158	2000131950	高位脊損慢性期の小児における周術期のアドレノメジュリンの変動	佐藤 智行(東京都立清瀬小児病院), 金子 武彦, 大脇 明	循環制御(0389-1844)20巻4号 Page442-444(1999.12)
159	2000014646	頸髄損傷により不全麻痺をきたした上腕三頭筋における運動単位の発射様式	布谷 芳久(慶応義塾大学 医 小児科)	リハビリテーション医学(0034-351X)36巻6号 Page390-398(1999.06)
160	1998252278	慢性期脊髄損傷患者の尿失禁に対する鍼治療の試み	本城 久司(明治鍼灸大学 生理), 北小路 博司, 川喜田 健司, 他	日本泌尿器科学会雑誌(0021-5287)99巻7号 Page665-669(1998.07)
161	1998242045	頸髄損傷を伴った慢性期頸頭部外傷患者への摂食・嚥下リハビリテーションの 経路	武田 幸(北島病院), 北島 清彰, 広川 雅之, 他	日本摂食・嚥下リハビリテーション学会雑誌(1343-8441)1巻1号 Page89- 93(1997.12)
162	1998164556	脊髄損傷患者の慢性期四肢骨折についての検討	根岸 宏一(星ヶ丘厚生病院), 他	日本パラプレジア医学会雑誌(0914-6822)11巻1号 Page200-201(1998.04)
163	1998056274	慢性期脊髄損傷者の併発疾病管理と死因	今井 香織(岡山大学 医 公衆衛), 他	日本公衆衛生学会総会抄録集(1347-8060)56回 Page647(1997.10)
164	1997157739	慢性期脊髄損傷患者における虚血性心疾患についての検討	水口 正人(神奈川県総合リハビリテーションセンター), 他	日本パラプレジア医学会雑誌(0914-6822)10巻1号 Page232-233(1997.04)
165	1997012284	慢性期脊髄損傷患者の尿路感染(社会復帰後の再入院コストに関して)	山本 満(吉備高原医療リハビリテーションセンター), 他	日本パラプレジア医学会雑誌(0914-6822)9巻1号 Page284-285(1996.04)
166	1997012276	慢性期不全頸髄損傷患者に見られた呼吸不全の一例	水落 和也(横浜市立大学 リハ), 他	日本パラプレジア医学会雑誌(0914-6822)9巻1号 Page176-177(1996.04)
167	1996221790	慢性期頸髄損傷患者1症例における消化管機能障害の検討	犬飼 洋子(藤田保健衛生大学 神経内科), 他	自律神経(0288-9250)33巻2号 Page184(1996.04)
168	1996178231	慢性期不全頸髄損傷に見られた呼吸不全の1例	日野 典子(横浜市立大学 リハ), 他	リハビリテーション医学(0034-351X)33巻3号 Page198(1996.03)
169	1996054966	慢性期頸髄損傷者に合併した大腿骨頸上骨折についての検討	谷津 隆男(国立伊東重度障害者センター), 渡辺 安里, 山崎 彩	東日本臨床整形外科学会雑誌(0915-8855)7巻4号 Page495-498(1995.08)
170	1995204887	当院における脊髄損傷者の死因調査	川瀬 真史(美瑛労災病院), 山本 昌明, 鈴木 聡子, 他	北海道理学療法(0912-1455)11巻 Page56-58(1994.10)
171	1995155975	頸髄損傷慢性期胃腸手術の硬膜外麻酔	円口 雄正(田川市立病院)	日本臨床麻酔学会誌(0285-4945)14巻8号 Page S300(1994.10)
172	1995121945	脊髄損傷患者の泌尿器科手術の麻酔	奥山 淳(北海道大学 医 麻酔科), 上田 光男, 森本 佳子, 他	麻酔(0021-4892)43巻7号 Page1033-1037(1994.07)
173	1995073235	慢性期頸髄損傷に合併する大腿骨頸上骨折についての一考察	谷津 隆男(国立伊東重度障害者センター), 他	東日本臨床整形外科学会雑誌(0915-8855)6巻4号 Page549(1994.09)
174	1995053230	慢性期頸髄損傷者に合併する大腿骨頸上骨折についての一考察	谷津 隆男(国立伊東重度障害者センター), 他	総合リハビリテーション(0386-9822)22巻9号 Page801(1994.09)
175	1995046654	慢性期頸髄損傷Update 褥瘡治療の最近の動向	陶山 哲夫(国立身体障害者リハビリテーションセンター)	Journal of Clinical Rehabilitation(0918-5259)3巻10号 Page845- 850(1994.10)
176	1994161890	慢性期脊髄損傷者の疾病罹患状況への影響因子(英語)	今井 香織(北里大学 看護), 門脇 武博, 福富 和夫, 他	日本災害医学会誌(0386-975X)41巻4号 Page327-334(1993.04)
177	1994090417	脊椎管狭窄を伴う脊髄損傷の治療経路	茂木 元吾(沼田脳神経外科循環器科病院), 佐藤 崇, 西松 輝高	北関東医学(0023-1908)43巻3号 Page295-300(1993.05)

178	1993207729	労働災害による重度脊髄損傷・頭部外傷患者の慢性期の問題点	田中 宏太佳(東京労災病院), 伊地知 正光, 緒方 甫	日本災害医学会誌(0386-975X)40巻5号 Page332-335(1992.05)
179	1993156903	脊損患者に合併した大腿骨骨折の治療経験	広谷 高志(藤井寺市立藤井寺市民病院), 斎藤 英雄	大阪市大整形外科研究会誌(0917-8562)13巻1号 Page89-90(1991.06)
180	1992132909	慢性期脊髄損傷の痛みと癒癒	富永 俊京(山口大学 整形外科), 河合 伸也, 小田 裕胤, 他	日本パラプレジア医学会雑誌(0914-6822)4巻1号 Page266-267(1991.04)
181	1992121031	慢性期脊髄損傷患者の泌尿器科的治療 10年間の変遷について	高橋 省二(星ヶ丘厚年病院), 安川 元信, 吉井 将人, 他	日本パラプレジア医学会雑誌(0914-6822)4巻1号 Page132-133(1991.04)
182	1991166924	慢性期脊髄損傷患者における自律神経障害 起立性低血圧・心電図R-R間隔, 夜間睡眠時血圧・心拍数の変動について	飯塚 孝(群馬大学 第2内科), 他	自律神経(0288-9250)26巻2号 Page196-197(1989.04)
183	1991128648	脊髄損傷患者に対する泌尿器科的治療に関する考察	高橋 省二(星ヶ丘厚年病院), 夏目 修, 山本 雅司, 他	西日本泌尿器科(0029-0726)52巻10号 Page1423-1427(1990.10)
184	1991096044	慢性期脊髄損傷患者の胆嚢摘出術に対する硬膜外麻酔経験	今 久子(札幌医科大学 麻酔科), 表 圭一, 青木 充, 他	臨床麻酔(0387-3668)14巻9号 Page1327-1328(1990.09)
185	1989215601	慢性期脊髄損傷患者に対する泌尿器科的治療と排尿の自立について	末盛 毅(星ヶ丘厚年病院), 他	日本泌尿器科学会雑誌(0021-5287)79巻5号 Page954(1988.05)
186	1989092282	慢性期脊髄損傷患者に対する泌尿器科的治療と排尿の自立について(第1報)	末盛 毅(星ヶ丘厚年病院), 夏目 修, 山本 雅司, 他	泌尿器科紀要(0018-1994)33巻7号 Page1070-1074(1987.07)
187	1988152552	慢性期脊髄損傷患者で意識障害を呈した低ナトリウム血症の2症例	高橋 誠(東北労災病院), 丹田 滋, 金沢 正晴, 他	日本災害医学会誌(0386-975X)34巻11号 Page864-869(1986.11)
188	1988150002	脊髄損傷麻痺域の骨折治療過程に関する実験的研究	宮本 達也(京都府立医科大学 整形外科)	日本整形外科科学会雑誌(0021-5325)61巻10号 Page1135-1145(1987.10)
189	1987197252	脊損神経因性膀胱に対する根治的経尿道的前立腺切除術 治療効果とウロダイナミックス的評価	森田 肇(北海道大学 泌尿器科)	北海道医学雑誌(0367-6102)62巻1号 Page82-95(1987.01)
190	1987163635	頸髄損傷患者の呼吸・循環障害について	小野 美栄(千葉労災病院)	日本災害医学会誌(0386-975X)34巻8号 Page626-635(1986.08)
191	1987156623	慢性期頸髄損傷に合併した低Na血症	蔵本 照雄(山口労災病院), 上田 聡子, 中山 英人, 他	臨床水電解質(0289-5714)6巻3号 Page289-292(1986.09)
192	1987093804	慢性期高位脊髄損傷患者に発生した自律神経過反射の3例	新藤 光郎(大阪市立大学 麻酔科), 寺井 岳三, 田上 方子, 他	臨床麻酔(0387-3668)10巻8号 Page1033-1035(1986.08)
193	1986183341	脊髄損傷患者における不整脈(1) 慢性期における安静時R-R間隔について	江口 圭介(長崎労災病院)	日本災害医学会誌(0386-975X)34巻2号 Page109(1986.02)
194	1986183340	慢性期脊髄損傷患者で意識障害を呈した低ナトリウム血症の2例	丹田 滋(東北労災病院)	日本災害医学会誌(0386-975X)34巻2号 Page109-110(1986.02)
195	2021294303	【脳卒中の作業療法 最前線】(第3章)支援技術 急性期から回復期の個別性を重視した介入(事例報告) 上肢機能へのアプローチ 再生医療と脳卒中の作業療法	大松 聡子(国立障害者リハビリテーションセンター病院 再生医療リハビリテーション室), 河島 則夫	作業療法ジャーナル(0915-1354)55巻8号 Page896-900(2021.07)
196	2021051911	慢性期高位脊髄損傷患者に対し末梢神経ブロックで乳房全摘出術を行った一例	吉田 恵(横浜国立市立市民病院 麻酔科), 近藤 有理子, 伊奈川 岳, 渡邊 至	日本臨床麻酔学会誌(0285-4945)40巻6号 Page S315(2020.10)
197	2020189215	【集中治療医学レビュー 最新主要文献と解説 2020・21】II章 集中治療における検査・技術 低体温療法・体温管理療法、中枢神経保護・再生療法	櫻井 淳(日本大学 医学部救急医学系救急集中治療医学分野), 木下 浩作	集中治療医学レビュー(1884-8524)2020・21巻 Page148-154(2020.03)
198	2014181135	拡張胸部大動脈瘤に対するfrozen elephant trunk法を用いたハイブリッド開胸大動脈弓再建後のセカンドステージ手術としての大動脈血管内修復術(Endovascular Aortic Repair as Second-Stage Surgery after Hybrid Open Arch Repair by the Frozen Elephant Trunk Technique for Extended Thoracic Aneurysm)(英語)	Uchida Naomichi(Division of Surgery, Graduate School of Biomedical & Sciences, Hiroshima University), Kodama Hiroshi, Katayama Keijiro, Takasaki Taiichi, Katayama Akira, Takahashi Shinya, Sueda Taijro	Annals of Thoracic and Cardiovascular Surgery(1341-1098)19巻3号 Page257-261(2013.06)
199	2013257873	自律神経過反射による急性大動脈解離の1例	小野 公善(山陰労災病院 心臓血管外科), 黒田 弘明	胸部外科(0021-5252)66巻6号 Page505-507(2013.06)
200	2011072214	体重免荷トレッドミルを使用した虚弱高齢者の運動療法の効果	大岡 恒雄(マッターホルンリハビリテーション病院 リハビリテーション部), 浦辺 幸夫, 金澤 浩, 白川 泰山	運動療法と物理療法(1342-7776)21巻3号 Page236-240(2010.11)
201	2001178060	【小児期の脊椎疾患 診断と治療方針】 10歳以下の小児脊髄損傷の特異性	植田 尊善(総合せき損センター)	脊椎脊髄ジャーナル(0914-4412)14巻2号 Page127-133(2001.02)

英文	一次スクリーニング	二次スクリーニング	コメント
1	○	○	文献有料 「英文12」の類似論文。外傷性脊髄損傷の合併症に関する論文。
2	○	×	文献有料 自律神経過反射（脳外傷、脊髄損傷に伴う）の予防・治療に関する論文。
3	○	×	脊髄損傷急性期の免疫・炎症反応のメカニズム、再生医療に関連した基礎的内容。
4	○	×	転移性病変による脊髄圧迫症候に関する論文。外傷性脊損が対象でない。
5	○	×	外傷性脳損傷受傷時（搬送前）の処置（頸部の安定方法）についてのガイドライン。
6	○	×	文献無料DL（済）。脊髄損傷の「神経解剖ー機能のパラドクス（同じ損傷部位であっても機能回復が異なる）」に関する基礎的論文。
7	○	×	文献無料DL（済）。脊損急性期の炎症細胞やサイトカインの作用に関する基礎的研究（ラットなど）の総説論文。
8	○	×	文献無料DL（済）。脊髄損傷動物モデルにおける急性期の炎症に関する総説。炎症を制御する治療が今後必要。
9	○	△	文献有料 脊損者は活動性が低く、糖尿病・高血圧・高脂血症の二次合併症を来す。AISのレベルに応じた適切な評価とトレーニングが必要。
10	○	×	文献無料DL（済）。前半は基礎医学的メカニズムについて詳細に記述、後半には前半のメカニズムに基づいた今日の治療等の概要が記載。 250610 当初、二次スクリーニング○としていたが、文献を読むと、高位頸損患者の横隔神経麻痺に対する肋間神経の移植術、排尿筋過活動に対する手術など、脊損の直接的な障害に対する治療法の紹介であり、二次的合併症の記載はないので×と再判定した。
11	○	×	文献無料DL（済）。外骨格型ロボットを用いたリハについての総説。神経可塑性と二次合併症について論じるとある。
12	○	○	文献無料DL（済）。「英文1」の類似論文。外傷性脊髄損傷の合併症に関する論文。
13	○	×	脊髄損傷急性期の昇圧管理に関する論文。二次障害や合併症についての論文ではない。
14	○	×	脊髄損傷急性期の頸部固定に関して、ソフトカラーとリジッドカラーの有効性に関するメタアナリシス論文。リジッドの方が固定性が高いが、神経学的転帰については両者で差がなかった。
15	○	×	脊髄損傷、脳損傷などの神経外傷に関する急性期の対応や管理に関する論文。
16	○	×	小児の頭部外傷・脊髄外傷に関する総説論文。
17	○	×	急性期の脊髄ショック（低血圧）のメカニズムと管理に関する総説論文。
18	○	×	転移性脊髄腫瘍に関する総説論文。

19	○	○	250605 文献無料DL (済)。脊損合併症である疼痛、抑うつ、不安及びQOLに対するマインドフルネス (MBIs) の効果に関する総説論文。 270623 受傷後数年～10年の少数例のMBIs介入効果 (5文献) は有とはしているが、今後の質の高い研究が必要としている。Williams(APMR, 2015)の文献を引用し (19件。一般人口の生涯有病率16%より高い、一般人口では12か月で6.7%。) 、SCIに合併する抑うつと不安は22.2%としている。 慢性期の合併症として「抑うつ」は入っていないが、要検討へ!
20	○	×	250609 神経筋疾患などの急性呼吸不全時の人工呼吸器離脱に対して、咳嗽増強法の効果に関するメタアナリシス (有効性を示すエビデンスは低いとの結論)。
21	○	○	慢性期の二次的脊損に対する薬物治療のレビュー・抗痙縮薬など
22	○	×	脊損急性期の治療のレビュー (二次スクリーニング○→×
23	○	×	頸損の急性期治療 (二次障害や合併症の予防) (二次スクリーニング△→×
24	○	○	外傷性脊損の急性期・亜急性期治療
25	○	×	無料文献あり：脊損の二次障害を防ぐための炎症や虚血再灌流の役割 (二次スクリーニング△→×
26	○	×	脊損に対する樹状突起細胞の役割
27	○	×	脊損の新しい治療 (膀胱、皮膚、痙縮の二次障害の予防の記述あり) → (二次スクリーニング○→×
28	○	○	無料文献あり：脊損の急性期と慢性期の全身合併症のレビュー
29	○	×	放射線治療が中枢神経・脊髄に与える影響
30	○	×	硬膜外注射の合併症
31	○	×	脊髄損傷の救急での診察の内容 (red flagsなど)
32	○	×	SLEに対する幹細胞治療の内容
33	○	○	無料文献あり：脊損に合併する認知機能障害のレビュー
34	○	△	CXL10の脊損に対する役割 (二次障害や合併症に対する役割の記載あり)
35	○	○	脊損の包括的ケア (併存疾患や合併症のケアの記載あり)
36	○	×	無料文献あり (スペイン語)：外傷性脊損の治療のレビューで痔瘻や尿路などの二次的合併症の記載あり) → スペース語なので除外
37	○	×	無料文献あり：電撃傷の合併症のレビュー (脊損で尿路の障害の記載あり) → 直接関連記載なく除外

38	○	○	無料文献あり：脊損の慢性期合併症のレビュー（呼吸、心血管、尿路、痙縮、疼痛、褥瘡、骨粗鬆症・骨折）
39	○	×	脊髄浮腫に対するアクアポリンの役割
40	○	×	無料文献あり：痙縮に対する硬膜外脊髄刺激のレビュー（脊損の対象者もあり）→ SCSの詳細ばかりで△から×に変更20251029
41	○	×	急性期脊髄損傷の効果的な管理について述べた論文、呼吸管理チームや血栓症、感染症、疼痛のマネージメントについて。
42	○	×	低体温療法について、脊髄損傷、外傷性脳損傷、脳卒中、心停止における低体温療法の効果について述べた論文。
43	○	×	痙縮におけるプライマリケア（理解）を中心に述べた論文、脊髄損傷、多発性硬化症、脳卒中、脳性麻痺、その他の神経筋障害の二次合併症について述べている。
44	○	×	脳および脊髄への急性期（集中治療室）での一次外傷のメカニズム、意思決定等について述べた論文。
45	○	×	脊髄損傷後の二次損傷および合併症の治療における腸内細菌とメラトニンについて述べた論文。脊髄損傷が腸内細菌叢の不均衡およびメラトニン分泌の調整異常を引き起こして合併症に関連する可能性についての報告。
46	○	×	脊髄損傷後の神経学的回復に関する基礎的な論文、軸索繊維の再生と発芽、細胞外マトリックス観戦阻害因子の関与、損傷部位への神経幹細胞の移植による回路の形成について述べた報告。
47	○	○（PDFあり）	脊髄損傷の自律神経障害に関する論文、発作性高血圧や消化管運動障害、排尿障害について二次的合併症軽減のために考察されたレビュー論文。
48	○	○（PDFなし）	脊髄損傷後の神経因性膀胱の診断についてのレビュー論文。脊髄損傷者は損傷程度により多岐にわたる多様な泌尿器科症状を呈する。歴史的には腎不全に関連した死亡率が高く、腎機能の維持という第一目標と患者のQOLの最適化という第二目標を達成するため、初期評価と定期的なフォローアップが必要である。
49	○	×	外傷患者における静脈血栓症予防介入の有効性について述べた論文。
50	○	×	脊髄損傷について、一次損傷から二次損傷に向けての病態変化についてのモニタリング（圧プローブやカテーテル）進歩についてのレビュー論文。
51	○	×	急性脊髄損傷の管理戦略、気道、呼吸、酸素供給の確保や出血量、新たな薬理学的標的であるNogo-Aについて述べた論文。
52	○	×	外傷性脊髄損傷における二次的損傷のメカニズムについて、神経細胞レベルの基礎的研究の報告。
53	○	×	脊髄損傷後の血管イベントについて述べた論文、脊髄損傷による血管反応により、実質内出血、炎症、血液脊髄関門の破綻、血管新生が二次的な組織損傷の進展および慢性損傷脊髄における神経可塑性を促進する可能性について述べた論文。
54	○	×	外傷性脊髄損傷後の低体温療法役割についてのレビュー論文。低体温療法は脊髄損傷後の神経保護剤としての可能性はまだ実験段階であるが、破壊的な二次的カスケードを軽減することとで神経保護効果をもたらす可能性が考えられる。
55	○	×	脊髄損傷後の二次的事象の影響を軽減するための戦略について述べた論文。炎症性物質の動態やシグナル伝達など基礎的内容。
56	○	○（PDFあり）	脊髄損傷後の機能回復について、神経保護、軸索再生、神経可塑性の促進などや基礎的な内容の報告。Lancetでもあり、何か参考になるかと考え残しました。
57	○	×	血管メカニズムに重点を置いた急性脊髄外傷の二次損傷理論についてのレビュー論文。

58	○	○ (PDFなし)	** *糖尿病と脊髄損傷による骨粗鬆症性骨折や骨代謝障害についてのレビュー論文、脊髄損傷後と糖尿病後に骨量減少につながる様々なメカニズムについて考察されている。
59	○	×	脊髄損傷患者における自律神経過反射について、心血管合併症についての論文。脊髄損傷患者における自律神経過反射の予防と管理について述べた論文。
60	○	○ (PDFあり)	脊髄損傷患者における加齢性変化と障害について二次的健康状態、平均余命、社会参加についての論文。
61	○	○	
62	○	○	
63	○	△	
64	○	○	
65	○	×	
66	○	×	
67	○	○	
68	○	△	
69	○	×	
70	○	×	
71	○	○	
72	○	○	
73	○	○	
74	○	○	
75	○	○	
76	○	○	
77	○	○	

78	○	○	○	
79	○	○	○	
80	○		△	
81	○	○	△	初期の治療のことだけかその後の二次的合併症の治療まで書かれているのか不明です。
82	○	○	×	初期の脊髄内の出血の話のようです。
83	○	○	○	脊損女性の性的健康状態と生殖機能について
84	○	○	×	再生医療の話のようです。
85	○	○	×	モータースポーツの事故における急性期の対応方法の話です。
86	○	○	○	神経因性膀胱の治療について
87	○	○	△	脊髄損傷そのものの治療のことだけかもしれない
88	○	○	○	疼痛について
89	○	○	○	褥瘡予防と治療について
90	○	○	○	二次的合併症の有病率のレビューらしい。挙げられた19本の論文も見おくべきか。
91	○	○	○	異所性骨化について。予防のことだけかもしれない。
92	○	○	△	二次的合併症の話ではあるが、遺伝子レベルの話に終始するかもしれません。
93	○	○	○	腸内細菌叢の合併症への影響について書かれているようですが、基礎的な話だけかもしれません。
94	○	○	○	脊損後の認知機能についてのシステマティックレビュー。受傷時の頭部外傷の影響との区別は難しい。
95	○	○	△	パラスリートにおけるタンパク質摂取等と二次的合併症との関係？
96	○	○	△	神経因性膀胱のハリ治療について。かなり限定的な話かもしれません。
97	○	○	○	痙攣に対するバクロフェンの役割について

98	○	×	運動療法の抗炎症作用について
99	○	×	急性期の手術の合併症と管理の話
100	○	×	再生医療の話。合併症のことも単語としては書かれているが、脊損の説明の一部
101	○	○	
102	○	×	大動脈の遮断による脊損の予防法
103	○	×	外骨格デバイスの現状と、その実用性
104	○	○	
105	○	○	SCにおける炭水化物の重要性。筋萎縮、エネルギー消費量の減少、二次的合併症など、炭水化物必要量に影響を及ぼす可能性を分析
106	○	△	頸髄損傷の運動能力の向上に対する有酸素運動トレーニングの効果
107	○	○	
108	○	△	精神神経免疫内分泌学。初期外傷とそれに続く神経機能の破綻は、免疫系・内分泌系・多臓器系の機能不全を引き起こす。
109	○	○	
110	○	△	深部静脈血栓症および肺塞栓症の予防、積極的な呼吸管理、褥瘡のモニタリングも、SCIの初期段階において極めて重要
111	○	○	
112	○	×	急性脊髄損傷の病態の進展を説明するとともに、ナトリウムチャンネル遮断薬、特にリルズール（riluzole）を用いた治療の臨床的有用性
113	○	△	手術後のケアでは、呼吸不全、深部静脈血栓症、褥瘡（床ずれ）などの二次的合併症の予防と治療が重要
114	○	○	
115	○	○	
116	○	×	不安定性がある時は、気道管理中、徒手の直線固定によって頸部を安定させることを推奨
117	○	○	

118	○	○	○	
119	○	○	○	
120	○	○	○	
121	○	○	×	急性脊髄損傷の術中温度管理に関するレビュー
122	○	○	△	脊髄損傷後の神経障害性疼痛と神経可塑性に関する研究
123	○	○	○	
124	○	○	×	脊髄損傷ではなく頭部外傷を対象とした研究
125	○	○	×	犬を対象とした研究
126	○	○	×	急性脊髄損傷に対するステロイド治療に関するレビュー
127	○	○	○	
128	○	○	○	
129	○	○	×	脊髄損傷ではなく頭部外傷を対象とした研究
130	○	○	×	バイオマーカーに関する研究
131	○	○	×	脊髄損傷後の辟治療法に関するレビュー
132	○	○	○	
133	○	○	×	基礎研究のレビュー。二次障害に関する研究でもない。
134	○	○	×	局所麻酔の有害事象に関するレビュー
135	○	○	△	脊髄損傷、切断、脳性麻痺、ポリオにおける慢性疼痛に関するレビュー
136	○	○	△	
137	○	○	△	脊髄損傷患者の運動療法に関するレビュー

138	○	△	
139	○	○	
140	○	×	二次障害に関する文献ではない
141	○	○	
142	○	○	
143	○	○	
144	○	○	
145	○	○	
146	○	○	
147	○	○	
148	○	○	
149	○	○	
150	○	○	
151	○	○	
152	○	○	
153	○	○	
154	○	△	内容は合致しているようですがドイツ語論文です。適合基準が日本語か英語であれば除外ください。
155	○	○	
156	○	×	アブストラクトには脊損の二次損傷に関する情報の記載がなく、MRI診断の役割に関する内容のみ記載があるため除外と判断いたしました。
157	○	○	

158	○	○	○	
159	○	○	○	
160	○	○	○	
161	○	○	×	未熟児の脳出血（IVH）とその後の白質損傷について、そのメカニズムと臨床的な介入の課題を解説
162	○	○	×	脳神経外科における機能的ニューロリハビリテーションの新たな展開
163	○	○	×	分泌型白血球プロテアーゼ阻害剤（SLPI）による炎症シグナル経路の阻害が脊髄損傷を改善する可能性
164	○	○	○	脊髄損傷による勃起不全へのPDE5阻害薬の有効性と安全性：システムティックレビューとメタアナリシス
165	○	○	×	社会経済的困難を抱える脊髄損傷患者の転帰に関するシステムティックレビュー、低所得はSCI患者の死亡（オッズ比2.1）、痛みの強度（オッズ比3.32）、救急外来受診（11%増）、褥瘡形成（オッズ比2.1）といった二次的な転帰が有意に高い
166	○	○	○	脊髄損傷成人における痛みとうつ病のセルフマネジメントに関するスコアベングレビュー
167	○	○	×	脊髄くも膜下麻酔・硬膜外麻酔後の神経損傷と医療法上の示唆
168	○	○	×	外傷性脊髄損傷における集中治療と周術期管理
169	○	○	×	脳卒中および脊髄損傷後の介入における用量と時期の考慮
170	○	○	×	中枢神経系に対する高体温の影響：レビュー
171	○	○	×	南アフリカにおける脊髄損傷者の生涯にわたる二次的健康障害の予防に必要なサービスと介入
172	○	○	○?	脊髄損傷者の機能回復を促進するための非侵襲性神経調節およびリハビリテーション
173	○	○	×	脊髄損傷患者のリハビリテーションにおける下肢外骨格歩行装具と機械式歩行装具の比較：系統的レビューと将来の展望
174	○	○	×	神経疾患患者に対する麻酔
175	○	○	×	紅花黄によるHMGB1-TLR4-NF-κBシグナル伝達経路の抑制は脊髄損傷を改善する可能性がある
176	○	○	○?	脊髄損傷に伴う重度の痙攣に対する脊髄内バクロフェン
177	○	○	○	全文なし

178	○	○	あり	
179	○	○	あり	
180	○	○	あり	
181	○	○	あり	
182	○	×	あり、急性期SCIに対するステロイドなどの治療について	
183	○	○	あり	
184	○	○	あり	
185	○	○	あり	
186	○	○	あり	
187	○	○	全文なし	
188	○	○	全文なし	
189	○	×～△	全文なし、アブストには炎症と損傷した脊髄の神経保護の機序について記載のため関係性低そう。	
190	○	○	あり、アブスト中には合併症の記載はないが本文中には記載あり	
191	○	○	あり	
192	○	×	あり、SCI後の脊髄浮腫に対する治療についての論文	
193	○	△	横隔膜神経ペーシング（PNP）による呼吸筋機能回復の話がメインのため△に。本文は読めたが、ダウンロードうまくできず。	
194	○	×	SCI受傷後の治療的介入。移植、軸索再生の話。ダウンロード済。	
195	○	×	SCI治療に向けたヒト臍帯血細胞（hUCB細胞）、移植の話がメイン。ダウンロード不可のため、全文読めず。	
196	○	×	SCIの免疫応答、治療薬メイン。ダウンロード済。	
197	○	×	SCI後のアポトーシス、オートファジャ－経路の調節不全シグナルの話がメイン。ダウンロード不可→6/20入手	

198	○	△	急性期の血圧管理。ダウンロード済。
199	○	×	神経ネットワークの話がメイン。ダウンロード済。
200	○	×	EGPAに伴う脊髄病変、症例のレビュー。ダウンロード不可→7/4入手、7/7二次スク実施
201	○	×	SCIの治療戦略。ダウンロード不可。→6/20入手。
202	○	×	SCI受傷後の神経学的回復。ダウンロード不可。
203	○	×	脊髄の再生、治療戦略。ダウンロード済。
204	○	△	自己効力感と二次的な健康状態 (SHC) ダウンロード済
205	○	×	再生医療と脊髄損傷。ダウンロード不可。
206	○	○	外傷性脊髄損傷の亜急性期、慢性期の二次疾患の発生と損傷の重症度やAISのレベルの影響の関連。ダウンロード済。
207	○	○	SCI後の心血管疾患。ダウンロード済。
208	○	○	SCI後の性機能低下、ED治療。ダウンロード済。
209	○	△	文章あり
210	○	○	UOEHではダウンロードできず
211	○	○	文章あり
212	○	○	文章あり
213	○	△	文章あり
214	○	△	文章あり
215	○	△	文章あり 免疫グロブリン投与による治療
216	○	△	文章あり
217	○	○	文章あり

218	○	○	文章あり	
219	○	×	ポリファーマシーに対する自己管理ツールに関する論文	
220	○	×	神経因性疼痛（様々な疾患）に対する治療に関して	
221	○	△	ダウンロードできず	
222	○	△	文章あり	
223	○	○	文章あり	
224	○	○	ダウンロードできず	
225	○	×	病態メカニズム中心。合併症データなし	
226	○	×	急性期治療総説。合併症データなし	
227	○	○	骨粗鬆症・筋萎縮など二次合併症レビュー（SCI+MS）	
228	○	△	Exoskeleton 歩行が二次合併症の“予防・改善”効果を扱うスコアレビュー。合併症リストはあるが、発生率・リスク因子の定量データは乏しく、介入研究のまどめが中心。	
229	○	×	Plasticity 総説。疾患名なし	
230	○	○	Neurogenic Bowel Dysfunction（NBD）のSR。本文に“trans-anal irrigation … mainly in persons affected by spinal cord injury（SCI）”と明記され、NBDをSCIの二次合併症として論じる。	
231	○	○	中国SCI疫学SR。呼吸器障害・UTI・褥瘡を最頻合併症として報告。定量データ少。論文有料。	
232	○	○	世界のSCI患者を対象にした生存率システマティックレビュー。要旨で「死亡原因は二次合併症で、呼吸器不全が最多」と明言。論文有料。	
233	○	○	Exoskeleton介入SR。骨粗鬆症・心血管疾患・褥瘡ほか列挙。疫学データ不足	
234	○	○	尿失禁／神経因性膀胱（NDO）に対するBTX治療SR	
235	○	×	急性期SCIの疫学・病態レビュー。細胞レベルの“secondary injury”（カルシウム流入・フリーラジカルなど）が主題	
236	○	○	慢性疼痛（Neuropathic/Chronic pain）に対するカンナビス／カンナビノイド療法のスコアレビュー	
237	○	×	FNS（機能的神経筋刺激）による運動コンディショニング総説	

238	○	△	上肢麻痺評価総説。拘縮に言及のみ／疫学データなし
239	○	○	神経因性膀胱／尿失禁（NDO）の薬物療法レビュー。論文有料。
240	○	○	Exercise therapy after SCI を扱う総説。二次合併症を具体的に列挙し、運動でリスク低減が期待されると記載。論文有料。
241	○	△	二次的損傷におけるホスホリパーゼA2sや脂質メディエーターの役割について
242	○	○	全文取得困難 SCI後の神経障害性疼痛のrTMSの有効性のRCTの概略
243	○	○	ICUにおけるSCI患者の心肺管理に関する系統的レビュー
244	○	×	炎症性カスケードについて論じており、不適合とした。
245	○	○	小児のSCIにおける急性期・慢性期合併症及びリハビリについて
246	○	○	SCI患者の合併瘻リスク評価についてSCIPUSの有効性を示唆している。
247	○	×	若年SCIに対してのリハビリテーションアプローチについての概説
248	○	△	脊椎損傷の中のATCCSについてのシステムティックレビューなので△とした
249	○	×	二次的合併症よりも多職種リハの有効性について
250	○	×	脊髄損傷での尿路感染症についてなので×としている。
251	○	×	交通事故による身体的障害による心理的苦痛についてなので不適合
252	○	△	全文取得困難
253	○	○	全文取得困難 脊髄損傷の心大血管系への影響
254	○	○	全文入手困難 脊髄損傷患者の四肢麻痺でWPEを用いた歩行トレーニングの有用性について
255	○	×	陰茎損傷についてなので不適応
256	○	○	急性SCIにおける入院時のNLRの有用性について
257	○	○	

258	○	○	○	全文入手困難
259	○	○	○	
260	○	○	○	全文入手困難
261	○	○	○	
262	○	○	△	SCIを含む身体障害者のスポーツ参加の障壁と促進要因を検討したシステマティックレビュー。二次障害に一部触れているため、△とした。
263	○	○	○	
264	○	○	△	SCIの損傷脊髄の修復に関するレビュー論文。アブストラクトのみでは判断できず、△とした。
265	○	○	△	SCIの泌尿器の二次的合併症についてのドイツ語の論文。全文入手困難。
266	○	○	○	
267	○	○	○	
268	○	○	○	
269	○	○	○	全文入手困難
270	○	○	○	全文入手困難
271	○	○	○	
272	○	○	×	開存動脈管の経カテーテル閉鎖術を受けた生後12ヶ月の女児がデバイス留置後、閉塞器が患者の胸部大動脈を下行枝で塞栓し、重度の脊髄虚血障害を生じた症例報告。包含基準に合致せず除外した。
273	○	○	△	SCIにおけるABT（活動療法）の文献レビュー
274	○	○	△	内容は丸だが、 総論
275	○	○	○	レビュー、SCIの尿閉に対する鍼治療の効果
276	○	○	△	動物実験レベルでのSCI後の炎症、修復に関する報告（全文読まないと不明だが、 総論 ）
277	○	○	△	SCI後の膝・大腿骨（近位・遠位）の骨密度の評価及び骨粗鬆症の治療の 総論

278	○	○・△	SCI受傷後5日間の呼吸器管理及び知長に関する 総論 であるが、先行研究はしっかり引用
279	○	×	総論 、脊髄静脈系に関する医学文献のまとめ
280	○	△	ラット21匹による動物実験において、痙縮に対する基礎研究
281	○	△	総論 、SCI後の自律神経系等の障害のまとめ
282	○	×	症例
283	○	○	SCIにおける二次的合併症や治療に関する報告、全文読む必要があるが無料ではダウンロード困難
284	○	△	総論 、総論ではあるが、引用文献の数は多く表にもまとめてあり（ただ一般的なシステムティックレビューではない）、SCI後の薬剤による効果やメカニズムをまとめある。
285	○	○	SCIにおける二次的合併症（不安、疼痛、うつ）に対する介入効果のシステムティックレビュー
286	○	×	LUTR術を受けた患者に関する妊娠・出産に関するレビュー
287	○	×	全文を見ないと断定できないが、 総論
288	○	○	CS後のナノファイバー治療における運動機能改善に関するシステムティックレビュー
289	○	○	
290	○	×	
291	○	△	
292	○	×	
293	○	△	症例報告
294	○	○	
295	○	×	
296	○	×	
297	○	○	

298	○	○	
299	○	○	
300	○	○	
301	○	○	
302	○	×	
303	○	×	
304	○	○	
305	○	×	内容が泌尿器合併症
306	○	×	内容が性機能について
307	○	×	脊髄損傷と性についてのアンケート
308	○	△	脊髄損傷と慢性疼痛
309	○	△	脊髄損傷と褥瘡の関連について
310	○	×	脊髄損傷 (SCI) のための専門ケアセンターについて
311	○	×	脊髄損傷患者への電気刺激療法の取り組み
312	○	○	急性脊髄損傷患者における深部静脈血栓症の病因、発生率、予防に関する文献レビュー
313	○	×	SAH後のSCI
314	○	×	脊髄損傷者における身体活動 (PA) 増加介入の有効性
315	○	×	慢性脊髄損傷後 (マウス実験) の二次的健康合併症と治療戦略
316	○	×	脊髄損傷後の疼痛メカニズムと治療戦略
317	○	×	上位頸椎損傷とアトラン軸関節脱臼の致死症的症例

318	○	×	
319	○	×	
320	○	×	脊髄損傷における深部静脈血栓症：要約と推奨
321	○	○	本レビューは、GDやNLRP3が精神疾患に与える影響を紹介し、糞便微生物移植、フィトケミカル、メラトニンといった治療法が有効である。
322	○	○	脊髄損傷はまれだが重篤で、若年層に多くみられる。早期の治療介入は、神経機能の回復と生活の質の向上に重要である。
323	○	△	SCI QUERIは、SCI治療および管理における知識の不足を特定し、それを解消するための研究である。また、最適なケア方法を明らかにし、それらが健康やQOLの改善にどのように寄与するかを評価する。
324	○	○	34歳女性の症例レポート。彼女は4階の建物から飛び降り、当院へ搬送された。急性外傷性脊髄損傷と診断され、選択的後方脊椎固定術が行われた。術後7日目、血液検査で高カリウム血症、低ナトリウム血症、好酸球増多が認められた。さらに、転落後に月経が停止していたことも判明した。
325	○	○	脊髄損傷では多くの二次的合併症が起こり得る。初期治療では脊椎の固定・安定化や合併症の予防が重要であり、神経回復の可能性を高める目的がある。
326	○	○	2018年のSCI後の心代謝リスク管理ガイドラインは重要な第一歩だが、血糖異常や脂質異常に関するいくつかの推奨は、SCI患者に対する十分な根拠がない。この分野の研究不足を示しており、今後の研究の必要性を強調している。
327	○	△	TLICSスコア4の胸腰椎骨折に対し、外科治療は保存的治療より早期の疼痛軽減、脊椎配列（Cobb角）維持、合併症の少なさで優れていた。
328	○	○	動的足支持付きティルトテーブルによる訓練は、起立性低血圧や呼吸障害、褥瘡などの合併症の予防に効果的であり、立位への適応や回復意欲の向上、入院期間の短縮にも寄与するとされている。
329	○	○	慢性SCI患者における肥満やCHDリスクの代理指標としてのBMIとウエスト周囲径の精度に関する文献をレビューすること。
330	○	○	脊髄損傷後の合併症に対する電気鍼の効果メタアナリシスで検証した
331	○	△	刺し傷による馬尾神経の貫通損傷という非常に稀な症例を報告する（合併症なし）
332	○	△	転倒による外傷後に発症した、腰椎の出血性関節隣接滑膜嚢胞の稀な症例報告。数か月後に症状が急激に悪化し、手術治療が行われた。これまでの報告例の統計をまとめ、症状悪化の機序を考察している。
333	○	○	重度外傷患者の救急前治療では、酸素供給と必要のバランスを早期に改善し、ショックの原因を迅速に特定・治療することが重要。輸液や鎮痛、必要に応じた麻酔・換気管理、酸素投与を行い、頸椎固定や骨折の固定で二次損傷を防ぐことが生命予後向上に不可欠である。
334	○	△	後方頸椎固定術後に重度の嚥下障害を発症した61歳男性の症例。手術後の嚥下障害は麻酔や機械的問題ではなく、迷走神経麻痺による神経性嚥下障害と判断された。経皮的胃瘻で栄養管理を行い、術後1か月で嚥下機能は改善した。これは後方固定術後の神経性嚥下障害の報告例としては初めてである。
335	○	○	脊髄損傷者における二次的な脊椎変形のリスクが懸念
336	○	○	SCI患者に対してFESの利用が健康上の利益をもたらす可能性を支持している。これらの利益には、より効果的で安全な心臓機能の向上、代謝・心肺・肺のトレーニング適応の促進、骨格筋のトレーニング刺激の増大が含まれる
337	○	×	電気外傷に起因する胸椎椎間板ヘルニアと脊髄圧迫による麻痺症例

338	○	○	脊髓外傷後に起こる二次的損傷に関与するカルシウム依存シグナルをレビュー
339	○	○	長期にわたる脊髄損傷 (SCI, spinal cord injury) 患者において未報告で重要な合併症である蜂巣炎 (cellulitis) に関するレトロスペクティブ調査
340	○	○	急性脊髄損傷 (SCI) 後に発症する神経障害性疼痛 (neuropathic pain) の進展を調査したメタアナリシスと臨床試験
341	○	×	胸椎および腰椎骨折に対する外科的治療の検討報告
342	○	△	脊髄損傷 (SCI) 後の神経障害性疼痛に対する抗うつ薬の有効性を評価したメタアナリシス研究
343	○	△	急性脊髄損傷 (SCI) 患者における**経腸栄養 (enteral feeding) の開始時期 (早期 vs 遅延) **について検討したシステマティックレビュー
344	○	×	Neurogenic urinary tract infection」 (神経因性尿路感染症) をテーマとした臨床レビュー
345	○	×	「神経因性膀胱 (neurogenic bladder) 」について、解剖学的・神経生理学的観点からレビュー
346	○	○	脊髄損傷 (SCI) 後における疼痛による日常生活への支障 (pain interference) **に関する、**2つの拾い出し研究 (Study 1 と Study 2) **を行った解析
347	○	×	度肥満を伴う脊髄損傷 (SCI) 患者の看護管理に関するレビュー論文
348	○	△	外傷性脊髄損傷の集中治療) 」について、現行のレビュー論文やガイドラインに基づいて整理
349	○	×	胸椎の閉鎖性骨折脱臼に続発した“頸部気腫造影” (cervical pneumomyelogram) という極めて稀な合併症を扱った症例報告
350	○	×	下部尿路症状 (LUTS) に対する抗コリン薬と α 遮断薬の併用療法を評価したコクランレビュー
351	△	△	脊髄損傷 (SCI) 後に生じる脳内変化の研究に適した動物モデル
352	△	△	脊髄圧迫損傷 (compression spinal cord injury) を再現する動物モデルについて解説した総説
353	△	×	
354	△	×	
355	△	○	
356	△	×	
357	△	○	

358	△	×	
359	△	○	
360	△	△	
361	△	△	
362	△	△	
363	△	○	
364	△	×	
365	△	○	
366	△	△	
367	△	○	
368	△	○	
369	△	○	ブラウンセカール症候群により進行性の左側筋力低下と反対側の疼痛および温度感覚喪失を呈した症例について
370	△	○	一次、二次脊髄損傷の予防について記載
371	△	×	神経筋電気刺激について
372	△	○	脊髄腫瘍の記載、二次障害によるアスリートの配慮についての記載あり
373	△	○	褥瘡について
374	△	×	痙縮について
375	△	○	外傷性脊髄損傷の二次障害について記載
376	△	○	性機能低下について
377	△	○	中枢神経損傷による肘の痙縮、麻痺についてのアプローチ

378	△	×	中枢神経損傷患者のトレッドミルトレーニングの歩行、活動・参加レベルでの有効性について
379	△	×	ミクログリアプライミングと免疫反応性の主要概念について
380	△	×	陽子線治療が放射線感受性臓器にもたらす潜在的な利点について
381	△	×	高電圧電気火傷による神経学的後遺症について
382	△	○	脊髄損傷患者にpQCTを使用する際に経験した課題を概説し、他の慢性疾患を持つ患者や高齢者にpQCTを使用する場合にも適用できる可能性のある解決策が中心。脊髄損傷後の骨量減少について記載
383	△	×	環椎後頭骨脱臼生存者における症例報告
384	△	○	中枢神経系(CNS)疾患の患者は、一般的に下部尿路機能障害をきたすことが記載
385	△	-	- 強直性脊椎症患者における脊椎骨折と神経学的状態: 強直性脊椎症 (AS) やびまん性特発性骨増殖症 (DISH) などの疾患により脊椎が強直した患者が、軽微な外傷によっても脊椎骨折を起こしやすいことが述べられています。これらの骨折はしばしば神経学的欠損を引き起こすか、または既存の神経学的欠損を悪化させることが懸念されています。 - 神経学的欠損の発生と悪化: 入院時において、AS患者の67.2%、DISH患者の40.0%が神経学的欠損 (ASIA A-D) を示していました。また、治療期 (受傷後3ヶ月以内) にはAS患者の13.9%、DISH患者の14.5%に二次的な神経学的悪化が観察されています。追跡期間 (3ヶ月以上) でも、AS患者3名、DISH患者1名に神経学的悪化が見られました。 - 二次性神経学的悪化の原因: - 不安定な骨折: 強直した脊椎の骨折は非常に不安定な形態をとるため、初期には神経学的欠損がなかった患者でも、不適切な移送や処置によって二次的な神経学的悪化を起こす可能性があります。 - 不適切な不動化や移送: 不適切な不動化、不注意な移送、または既存の後弯変形のある頸椎への硬いカラーの適用などが神経機能の悪化につながるものが報告されています。 診断の遅れ: AS患者では、骨折による症状が既存の腰痛と区別しにくいため、患者自身による受診の遅れや、軽微な外傷歴から脊椎骨折が疑われにくいために医師による診断の遅れが発生することがあります。特に「致命的な一時停止 (fatal pause)」と呼ばれる現象では、神経学的欠損が遅れて発現するために診断が遅れる原因となります。
386	△	×	フルテキストなし

387	△	×	はじめに (Introduction): 本研究の目的は、脊髄損傷 (SCI) または多発性硬化症 (MS) による神経因性下部尿路機能障害 (NLUTD) 患者を対象とした、ミラベグロンに関する2つの公開された無作為化プラセボ対照試験の個人患者データメタアナリシス (IPDMA) を実施することでした。 方法 (Methods): 研究者たちは2つの無作為化プラセボ対照試験を特定し、そこから個々の患者データのいくつかの副次的評価項目も評価しました。NLUTDにおけるミラベグロンの臨床経験に基づいた仮説 (PPBC) の変化の2つを評価しました。また、尿力学的機能およびQOLに関連するいくつかの副次的評価項目も評価しました。統計分析には、ベースライン値で調整した共分散分析 (ANCOVA) が用いられました。 結果 (Results): IPDMAには、2つの試験から合計98人の患者が含まれました。結果は、ミラベグロンがブラセボと比較して、最大膀胱容量 (+41 mL, p=0.04) と PPBC (-0.8, p<0.01) を有意に改善したことを示しました。ピーク神経因性排尿筋活動圧 (-20 cm H2O, p<0.01)、失禁QOLスコア (+12, p<0.01)、および24時間パッド重量 (-79g, p=0.04) を含む副次的評価項目も、ブラセボと比較して有意に改善しました。探索的分析では、MS患者とSCI患者の両方で同様の改善が見られ、一部の評価項目は不完全SCIの患者やT7以下のSCIの患者でより大きく改善しました。 結論 (Conclusions): このIPDMAは、SCIまたはMSによるNLUTD患者におけるミラベグロンの使用を支持するエビデンスを提供しています。異なるSCI病変特性を持つ人々の間で異なる反応を評価するさらなる研究が推奨されるかもしれません。
388	△	×	フルテキストなし
389	△	○	フルテキストなし
390	△	×	脊髄損傷は広範囲にわたる神経変性疾患の一つとして認識されており、興奮毒性、炎症、酸化ストレスといった複雑な二次障害メカニズムが、特に白質の損傷を通じて、永続的な機能障害に大きく貢献している。主に神経のメカニズムについての記載のため、格闘なしと判断しました。
391	△	○	二次スクリーニングでは×としましたが、記載があったため、○に変更しました。
392	△	△	フルテキストなし
393	△	×	フルテキストなし
394	△	○	具体的には、ソースは脊髄病変、特に上位脊髄 (例: C6以上) の病変がヒトの二次性高血圧において重要な役割を果たすと述べています。脊髄病変は高血圧の一因となり、これは交感神経活動の亢進によって引き起こされます。 高血圧は、頸髄または上位胸髄の脊髄病変を持つ患者に発生する自律神経過反射の重要な構成要素であると説明されています。この自律神経過反射では、脊髄病変による交感神経活動の増加が、血圧の顕著な上昇を引き起こすことがあります。 したがって、ソースは「外傷性脊髄損傷」という言葉を直接使っているわけではありませんが、「脊髄病変」が高血圧という二次的な影響を引き起こすことを詳細に説明しています。
395	△	○	脊髄損傷患者における太もものコンパートメント症候群という、稀で診断が難しい病態に焦点が当てられています。この論文は、四肢麻痺患者の転子間股関節骨折に続発する大腿部コンパートメント症候群の症例を報告し、その診断の難しさと適切な治療の重要性を強調しています。通常感覚を欠く患者では、この症候群の典型的な兆候が信頼できないため、外傷の既往、腫脹、患肢の緊満感が診断の鍵となります。著者は、長期的な機能的独立性を維持するために、脊髄損傷患者においても積極的な外科的減圧を推奨しています。
396	△	×	
397	×	—	
398	×	—	
399	×	—	
400	×	—	
401	×	—	
402	×	—	
403	×	—	

404	×	—	
405	×	—	
406	×	—	
407	×	—	
408	×	—	
409	×	—	
410	×	—	
411	×	—	
412	×	—	
413	×	—	
414	×	—	
415	×	—	
416	×	—	
417	×	—	
418	×	—	
419	×	—	
420	×	—	
421	×	—	
422	×	—	
423	×	—	
424	×	—	
425	×	—	
426	×	—	
427	×	—	
428	×	—	
429	×	—	
430	×	—	
431	×	—	
432	×	—	
433	×	—	
434	×	—	
435	×	—	
436	×	—	
437	×	—	
438	×	—	
439	×	—	
440	×	—	
441	×	—	
442	×	—	
443	×	—	
444	×	—	
445	×	—	

446	×	—	
447	×	—	
448	×	—	
449	×	—	
450	×	—	
451	×	—	
452	×	—	
453	×	—	
454	×	—	
455	×	—	
456	×	—	
457	×	—	
458	×	—	
459	×	—	
460	×	—	
461	×	—	
462	×	—	
463	×	—	
464	×	—	
465	×	—	
466	×	—	
467	×	—	
468	×	—	
469	×	—	
470	×	—	
471	×	—	
472	×	—	
473	×	—	
474	×	—	
475	×	—	
476	×	—	
477	×	—	
478	×	—	
479	×	—	
480	×	—	
481	×	—	
482	×	—	
483	×	—	
484	×	—	
485	×	—	
486	×	—	
487	×	—	

488	x	—	
489	x	—	
490	x	—	
491	x	—	
492	x	—	
493	x	—	
494	x	—	

和文	一次スクリーニング	二次スクリーニング	コメント
1	△	△	脊損・胆摘合併（脊損関連指摘なし）の麻酔方法（自律神経反射亢進で通常のオピオイドのみでは難渋、末梢神経ブロック併用で管理できた）
2	○	○	不安・抑うつ
3	○	△	血友病・脊損・舌腫瘍合併（脊損関連指摘なし）の麻酔方法（自律神経障害・痙縮・易出血性に対する個別管理）
4	○	○	骨萎縮・骨折
5	○	△	医中誌 ●本題ではなくKWにもないが「骨脆弱性」該当？
6	○	○	医中誌 「肺炎」
7	○	○	医中誌 「褥瘡」
8	△	×	一般検索
9	○	△	医中誌にもなし ★図書館複写依頼中→取消→J-GLOBAL（小野）
10	○	△	医中誌 ●「COVID-19肺炎」該当？
11	○	○	医中誌 「麻痺域疼痛」
12	○	○	医中誌 「誤嚥性肺炎」
13	○	△	医中誌 ●KWにないが「便失禁、便秘」該当？
14	△	×	一般検索
15	○	○	一般検索 「肩関節周囲炎」
16	○	△	医中誌にもなし ★図書館複写依頼中
17	○	△	医中誌にもなし ☆取寄済 ●「中枢性副腎不全」該当？
18	○	×	一般検索
19	○	×	医中誌にもなし ☆取寄済
20	○	○	医中誌にもなし ☆取寄済 「褥瘡」
21	○	△	医中誌にもなし ☆取寄済 ●KWにないが「拘束性換気障害」該当？
22	○	△	医中誌 ●本題ではなくKWにもないが「骨脆弱性」該当？ ●和文4タイトル同(雑誌異)
23	○	△	医中誌 ●KWにないが「誤嚥」該当？
24	○	○	PDFあり
25	○	○	PDFあり
26	○	○	PDFあり

27	○	○	本文未確認
28	○	○	PDFあり
29	△	△	PDFあり
30	○	○	有料ダウンロード
31	○	○	有料ダウンロード
32	○	○	PDFあり
33	○	○	有料ダウンロード
34	○	○	PDFあり
35	○	○	PDFあり
36	○	○	有料ダウンロード
37	○	○	PDFあり
38	△	△	靱帯骨化症・ロボットメイン
39	○	○	有料ダウンロード
40	○	○	PDFあり
41	○	○	PDFあり
42	○	○	PDFあり
43	○	×	整形外科外傷後のフォローアップ率を調査した文献
44	○	○	
45	○	○	排便障害についての工夫
46	○	○	
47	○	△	ロボットスーツHALで上肢筋の活動を使用しての歩行訓練効果
48	○	△	ロボットスーツHALで上肢筋の活動を使用しての歩行訓練効果
49	△	×	仙腸関節機能障害に対する運動により疼痛改善症例の報告
50	○	△	上肢麻痺に対する磁器刺激（2症例の報告）
51	○	○	
52	○	△	ロボットスーツHALで上肢筋の活動を使用しての歩行訓練効果
53	○	×	脊損についてはふれられていない

54	△	×	有科閲覧です。脊髄損傷後の神経回路再生方法の現状について
55	△	×	有科閲覧です。グリア瘢痕形成のメカニズムについて解説し、慢性期脊髄損傷治療におけるコンドロイチナーゼABC治療の重要性を述べている。
56	○	×	脊損呼吸時の胸腹部運動解析について
57	○	△	ロボットスーツHALで歩行改善効果
58	○	○	
59	△	△	ロボットスーツHALで麻痺改善、歩行改善効果
60	○	×	脊損者に対する抗菌剤処方制限と薬剤感受性改善について
61	○	○	
62	△	×	
63	○	○	
64	○	△	
65	○	○	
66	○	○	
67	○	○	
68	○	○	
69	○	△	
70	△	○	
71	△	×	
72	○	○	
73	○	△	
74	○	×	
75	○		abstractなし
76	○	○	
77	○	×	
78	○		abstractなし
79	△		abstractなし
80	○	○	

81	○	○	有料閲覧、要約のみ閲覧可能
82	○	○	
83	○	○	
84	○	△	有料閲覧、要約のみ閲覧可能
85	○	○	
86	○	○	有料閲覧、要約のみ閲覧可能
87	○	×	有料閲覧、取り寄せ必要
88	○	×	
89	△	×	
90	○	○	
91	○	×	
92	○	○	
93	○	○	有料閲覧、要約のみ閲覧可能
94	○	○	有料閲覧、取り寄せ必要
95	○	○	
96	○	○	
97	△	×	
98	○	×	
99	○	○	有料閲覧、取り寄せ必要
100	○	△	
101	○	×	
102	○	○	
103	○	○	
104	○	○	
105	○	×	
106	○	△	
107	○	×	

108	○	×	
109	○	○	
110	○	○	
111	○	△	
112	○	×	
113	○	×	
114	○	×	
115	○	×	
116	△	×	
117	△	×	
118	○	△	
119	○	×	
120	△	×	
121	△	×	
122	△	×	
123	△	×	
124	○	△	
125	○	○	神経因性膀胱に対する治療成績、アウトカムが合併症
126	○	×	脊髄損傷の緊急手術の麻酔
127	○	○	合併症か不明だが包含。
128	○	×	
129	○	△	
130	○	○	UTIによる経済的損失について。
131	○	×	
132	○	○	泌尿器合併症がアウトカムになっている。
133	○	○	無条件で包含
134	○	○	無条件で包含

135	○	×	
136	○	○	肺炎発症例
137	○	△	抄録見つからず。
138	○	○	
139	○	△	論文なし
140	○	△	論文なし
141	○	△	論文なし
142	○	△	論文なし
143	○	△	論文なし
144	○	○	
145	○	△	なし
146	○	△	なし
147	○	○	自己導尿なし
148	○	○	各期での合併症
149	○	○	段階的な合併症
150	○	△	なし
151	○	○	尿路感染、褥瘡
152	○	△	なし
153	○	△	なし
154	○	△	なし
155	○	○	麻酔AH
156	○	△	なし
157	○	○	
158	○	○	
159	△	△	
160	○	○	
161	○	△	

162	○	○	会議録のみで要約なし
163	○	○	会議録のみで要約なし
164	○	△	会議録のみで要約なし
165	○	△	会議録のみで要約なし
166	○	△	会議録のみで要約なし
167	○	△	会議録のみで要約なし
168	○	○	
169	○	○	
170	○	○	
171	○	△	会議録のみで要約なし
172	○	○	
173	○	○	会議録のみで要約なし
174	○	○	会議録のみで要約なし
175	○	○	会議録のみで要約なし
176	○	○	
177	○	△	
178	○	△	抄録なし
179	○	✕	抄録なし
180	○	○	
181	○	○	
182	○	△	抄録なし
183	○	○	
184	○	△	抄録なし
185	○	△	
186	○	○	医中誌なし論文あり
187	○	△	抄録なし
188	○	△	

189	○	○	○
190	○	○	○
191	○	○	○
192	○	△	抄録なし
193	○	△	抄録なし
194	○	△	抄録なし
195	×	－	
196	×	－	
197	×	－	
198	×	－	
199	×	－	
200	×	－	
201	×	－	

①褥瘡

文獻
(英文)

1

褥瘡は疼痛を引き起こし、ケアの要求度を増大させる。十分な治療を行わないと生命を脅かす。褥瘡は通常、臀部（31%）、両大腿部（26%）、仙骨部（18%）、足部（7%）及び踵部（4%）に生じる（文獻124; Sezer, N., Akkus, S. & Ugurlu, F. G. Chronic complications of spinal cord injury, World J. Orthop. 6, 24-33(2015)）。褥瘡の予防は、毎日の皮膚の観察と清潔、各部位の2-3時間ごとの除圧である。一旦褥瘡が発生したら、入念な無菌的技法、デブリッドメント、包交、栄養サポートが、生命や四肢を脅かす感染への進行を阻止する（文獻140; Consortium for Spinal Cord Medicine Clinical Practice Guidelines. Pressure ulcer prevention and treatment following spinal cord injury: a clinical practice guideline for health-care professionals. J. Spinal Cord Med. 24, S40-S101(2001)）。

12

褥瘡は、褥瘡損傷後の一般的な合併症であり、重大な罹患率/死亡率、入院の長期化、さらには自律神経調節障害の引き金となる。最も一般的な部位は、臀部（31%）、仙骨上（26%）である（Sezer N, Akkus S, Ugurlu FG. Chronic complications of spinal cord injury, World J Orthop 2015;6(1):24-33）。予防策は、損傷発生から即ち実施されるべきであり、長期的に厳密に遵守する必要がある（Consortium for Spinal Cord Medicine Clinical Practice Guidelines. Pressure ulcer prevention and treatment following spinal cord injury: a clinical practice guideline for health-care pro fessionals. Second Edition 2014）。毎日の皮膚観察と、圧力分散サポート面の利用は、いかなる褥瘡予防戦略においても不可欠である。急性期には、個人は2時間ごとに体位を変えることが推奨される。慢性期には、個人の褥瘡を防ぎ、良好な栄養を促進することも重要である。褥瘡が発生した後の治癒は、予防と同様の原則に依い、慎重な創傷洗浄、デブリッドメント、および治癒しない深い褥瘡に対する手術を含む。

28

治療には、圧迫緩和、創傷治療、外科的治療が含まれる。予防には、2時間ごとの体位変換、エアマットレスの使用、座位での体重移動が効果的である。組織壊DNA技術を用いた局所用薬剤や電気刺激が、創傷治癒を促進するために用いられる。適切なドレッシング材の使用も不可欠である。適切な栄養は、褥瘡予防において最も重要な要素の一つである。（McKinley WO, et al. Spinal cord injury medicine. 2. Medical complications after spinal cord injury: identification and management. Arch Phys Med Rehabil. 2002;83:1:S58-64.）

34

最近の研究で、C-X-Cモチーフカインリガンド10（CXCL10）の血液濃度が、褥瘡の発生と関連していることが明らかになった。CXCL10は、褥瘡の進行リスクのある患者を特定するためのバイオマーカーとなる可能性がある[Krishnan S, et al. Early Detection of Pressure Ucler Development Following Traumatic Spinal Cord Injury Using Inflammatory Mediators. Archives of physical medicine and rehabilitation. 2016; 97: 1656-62.]

35

褥瘡はSCIの急性期リハビリテーションの間に23.7%に見られる。SCIの再入院の理由でも多い。1年後の褥瘡の罹患率は15.1%であり、2年後に最も一般的な褥瘡部位は坐骨、転子部、仙骨である(WO, McKinley et al. Long-term medical complications after traumatic spinal cord injury: a regional model systems analysis. Arch Phys Med Rehabil 1999; 80: 1402-1410)。

38

褥瘡の管理には、皮膚の毎日の観察、皮膚の清潔さと乾燥の維持、過度の圧迫やずれの回避、適切な除圧法、個別に処方された器具（例：車椅子用クッション）、パランソの取外しと治療が含まれる。コンソシアムガイドラインに概説されているSCI後の褥瘡治療には、洗浄、デブリッドメント（自己融解、酵素、機械的、外科的）、ドレッシング（透明フィルム、ハイドロコロイド、ハイドロゲル、泡、アルギン酸塩、ガーゼドレッシング）、栄養補給、組織癒着の管理（ベッドや車椅子の除圧、患者の姿勢アライメントの回避）、および手術が含まれている（Consortium for Spinal Cord Medicine Clinical Practice Guidelines. Pressure ulcer prevention and treatment following spinal cord injury: a clinical practice guideline for health-care professionals. J Spinal Cord Med 2001; 24 Suppl 1: S40-101）。標準的な創傷管理の補助療法として、電気刺激、超音波/紫外線C波、電磁波治療の使用を支持するレベルのエビデンスがある（Regan MA, Teasell RW, Wolfe DL, Keast D, Mortenson WB, Aubut JA. A systematic review of therapeutic interventions for pressure ulcers after spinal cord injury. Arch Phys Med Rehabil 2009; 90: 213-231）。

61

長期臥床により発生しやすく、定期的な体位変換や特殊ベッドが有用。

64

褥瘡は死亡リスクを高める。慢性の褥瘡は褥瘡損傷患者の死亡率を予測する最も強力な因子として特定されている。褥瘡発生は多因子性であることが知られており、加圧、加圧持続時間、血流（または組織酸素化）が主要因に含まれる。

予防：インターフェース圧計測と褥瘡モニタリング。GSTM（筋紡錘刺激）+LASR 解析で座圧の空間・時間自己整合と骨密度変化を可視化。動的エアマット・ティルト車いす、交互加圧クッション等は普及も、エビデンスや使い勝手に課題。リマインダー型圧抜きデバイスも有用。

89

バリス洗浄：湯流浴の欠点（交差感染・手間・熱リスク）を回避し、在宅適応も期待。

テレヘルス：在宅/施設間リアルタイム、蓄積型双方が有効。標準化双方が有効。標準化や法は課題は残る。

デジタル計測：Visitrak（接触型）とVeV MD（非接触）の面積測定は額計測より精度・再現性が高い。

診断・計測（概念）：ステレオ写真計測（MAVIS-II）で3D面積・体積に近い多次元評価を高速・非接触で実現。

生活機能と治療：安静臥床に代わる起立車いすや座面可変車いす。カスタム動的クッションが活動性を保ちつつ圧分散を可能にするが、費用・比較研究が今後の課題。

Noreauらは28%、Bloemanらは35.9%と報告している。Adriaansenらは罹患から10年以上経過で29.4%で合併していたと報告している。

創傷治癒の促進のため、褥瘡リスク低減のためにタンパク質の摂取が必要である。

2時間ごとに定期的に体位を変え、圧力を緩和するマットレスを使用し、栄養と水分補給に注意を払うことをお勧めします。栄養不足は皮膚の破壊を悪化させ、創傷治癒を遅くするため、褥瘡の予防戦略として早期の栄養サポートを裏付ける証拠があります。

褥瘡 SCI は、患者を褥瘡の回復を複雑にする一連の生理学的変化を誘発します（Mawson et al., 1993）。これらの衰弱した患者の高リスクの褥瘡が問題で、さらには死亡原因の一つです。

一部の症例は一時的な褥瘡またはフラップによって治療できることができますが、皮膚の損失が大きい場合は解剖学的領域からのフラップを持つことが不可欠です。

主にADの処置に関する論文、ADを引き起こす誘因として褥瘡、巻き爪、褥瘡、骨折などの記載がある。

依然として最も一般的（な合併症）であり、急性期における年間有病率は10.2%から38%である。

11の論文が特に圧潰瘍と創傷ケアの予防、治療、または自己管理に焦点を当てている

褥瘡の発生率は、損傷の完全性と褥瘡期間とともに増加し、1年目で15%から20年後のフォローアップで約30%に達する [69]McKinley WO, Jackson AB, Cardenas DD, DeVivo MJ. Long-term medical complications after traumatic spinal cord injury: a regional model system analysis. Arch Phys Med Rehabil 1999;80:1402-101.]

有病率が25〜50%（褥瘡、肥満、過剰な発汗、うつ病、心血管系の問題、骨折/転倒、性行為の問題、間欠性低血糖、および過剰/口腔の問題）

SCI患者の生涯において、最大95%が進行したステージ3または4の褥瘡を発症する可能性がある [7 Garber, S.L.; Rintala, D.H.; Hart, K.A.; Fuhrer, M.J. Pressure Ulcer Risk in Spinal Cord Injury: Predictors of Ulcer Status over 3

Years. Arch. Phys. Med. Rehabil. 2000, 81, 465-471.]。頭頸または仙髄SCI患者は、腰髄を発生するリスクが3倍高い [8 Osis, S.L.; Diccini, S. Incidence and Risk Factors Associated with Pressure Injury in Patients with Traumatic Brain Injury. Int. J.

Nurs. Pract. 2020, 26, e12821.]。

床臥感染症（UTIs）と褥瘡（decubitus ulcers）は再入院の危険因子であり、発生率はそれぞれ34%と10%である [31Garcia-Arguello LY, O'Horo JC, Farrell A, Blakney R, Sohail

MR, Evans CT, et al: Infections in the spinal cord-injured pop

ulation: a systematic review. Spinal Cord 55:526-534, 2017].

合併症として以下の事項が覆列されるのみ。呼吸器ケア、創感染、褥瘡、心臓合併症、尿路感染症、消化管出血、深部静脈血栓症（DVT）、および死亡。

TSCIの一般的な二次的合併症は主に排便、膀胱、自律神経過反射、瘻、および皮膚の変化[このみ記載あり

退院後12か月以内に褥瘡が33%

自律神経過反射（AD）を引き起こす最も一般的な刺激は膀胱や腸の膨満であるが、瘻、褥瘡、靱帯の締め付けなどでも誘発される。

科学的証拠は、褥瘡損傷（SCI）後に二次的な状態（褥瘡など）が存在することを示している ... 参加者は、PI [褥瘡] で再入院しなければならぬとき、「（人生が）変わった」と述べるが多かった。SCIに関連する合併症には、肥満、高血圧、脂質異常症、心血管疾患、骨減少症/骨粗鬆症、疼痛、腎不全、およびその他の慢性褥瘡損傷に関連するものがあり、最も一般的なのは**尿路感染症（UTI）**、便秘、褥瘡である。

目的：褥瘡損傷患者における褥瘡手術後の合併症の発生率と種類を記述すること。本研究では、2006年1月から2010年12月までに合計657件の褥瘡を持つ352名の患者に対して行われた421件のスキンプラップの結果を分析した。患者は坐骨、骨盤、仙骨、大転子、および下肢の褥瘡を有していた。

頻度の高い合併症として、ほぼ全ての合併症データを含む研究で挙げられている。

褥瘡は、SCI後に最もよくみられる二次的合併症とされる。年間発生率であると、受傷後24時間以内に「**Model Systems**」施設に入院したSCI患者の34%が、急性期治療またはリハビリテーションの過程で少なくとも1つの褥瘡を経験していた。フォローアップでは、初回年次評価時に15%、5年目で20%、10年目で23%、15年目で24%、20年目で29%が褥瘡を有していた。別の研究では、SCI患者の約80%が生涯のどこかで褥瘡を経験し、そのうち約30%は褥瘡回の再発を起こすと報告されている。

入院中34%、完全四肢麻痺で51%と高頻度

褥瘡リスクアセスメントスケールは多岐あるが、心理学的検討は乏しい。現状のスケールの妥当性も限定的でBradenスケールが最も現実的に使用可能

2時間間の体位変換が褥瘡発症前であったも重要

褥瘡（Pressure ulcers）は褥瘡損傷（SO）患者において最も一般的な二次的合併症であり、発生率は受傷から経過する数日に伴い増加する傾向にある【1】。完全損傷例や対麻痺の患者に多く、再入院の主要な原因でもある【2】。一部の患者に褥瘡が集中しやすく、既往歴、喫煙、睡眠薬使用が再発の予測因子とされる【3】。予防と治療には、皮膚の観察、体圧分散、ポジショニング、栄養管理、排泄コントロール、電療や異所性骨化の管理が重要とされ、これらは臨床ガイドラインにまとめられている【4】。

【1】 McKinley WO, Jackson AB, Cardenas DD, DeVivo MJ. Long-term medical complications after traumatic spinal cord injury: a regional Model Systems analysis. Archives of Physical Medicine and Rehabilitation. 1999;80:1402-10.

【2】 Cardenas DD, Hoffman JM, Kirshblum S, McKinley W. Etiology and incidence of rehospitalization after traumatic spinal cord injury: a multicenter analysis. Archives of Physical Medicine and Rehabilitation. 2004;85:1757-63.

【3】 Krause JS, Broderick L. Patterns of recurrent pressure ulcers after spinal cord injury: Identification of risk and protective factors 5 or more years after onset. Archives of Physical Medicine and Rehabilitation. 2004;85:1257-64.

【4】 Consortium for Spinal Cord Medicine Clinical Practice Guidelines. Pressure ulcer prevention and treatment following spinal cord injury: a clinical practice guideline for health-care professionals. Journal of Spinal Cord Medicine. 2001;24(Suppl 1):S40-101.

本論文では褥瘡そのものを主題としては扱っていないが、骨折や異所性骨化の合併症として褥瘡回にわたり言及されている。特に、下肢の骨折による長期の固定や異所性骨化に伴う姿勢不良は、褥瘡の発生リスクを高める要因となる。著者は、皮膚の保護と褥瘡予防のために、柔らかく適切なパッドまたは褥瘡の発生リスクを高める要因となる。したがって、褥瘡損傷患者における筋骨格系疾患の管理においては、褥瘡予防を常に念頭に置いた包括的なケアが求められる。

褥瘡は、褥瘡損傷・障害（SCI/D）患者における不適切な栄養の重大な健康影響の一つとして頻繁に言及されている。医療提供者らは、栄養不良が褥瘡の新規発生、治療遅延、再発の原因になると述べており、栄養密度の高い食事の重要性を強調している。また、過体重や低体重は皮膚にかかる圧力を増加させ、褥瘡リスクを高める要因となる（HP01, HP03, HP05）。Caoらの研究では、健康的な食事を実践するSCI/D患者は1年間の褥瘡発生率が有意に低かったと報告されており[56]、栄養管理が褥瘡予防と管理において重要であることが裏付けられている。さらに、ビタミンC、亜鉛、アルギニン、水分摂取も褥瘡の治癒や予防に有効とされる[58]。

[56] Cao Y, DiPiro NA, Krause JS. Staying pressure injury free: the role of modifiable behaviors. Arch Phys Med Rehabil. 2022;103(11):2138-2144. doi: 10.1016/j.apmr.2022.02.007.

[58] Gould LJ, Alderden J, Aslam R, et al. WHS guidelines for the treatment of pressure ulcers-2023 update. Wound Repair Regen. 2024;32(1):6-33. doi: 10.1111/wrr.13130.

婦科中の褥瘡損傷（SCI）女性では、体重増加や解剖学的変化、貧血、姿勢保持困難、圧抜き困難などにより褥瘡形成のリスクが著しく高まる。特に長時間の座位保持が必要な場合に注意が必要であり、適切な圧抜きが20分ごとに推奨される。実際に、妊娠中に車椅子上でロータス座位を続けた女性が広範な軟部組織壊死を生じ、最終的に両下腿の切断に至った症例が報告されている【18】。このため、妊娠中は定期的な皮膚チェック、姿勢変換、圧力分散のための褥瘡使用（傾斜機能付き車椅子など）を積極的に導入すべきである【5:18,22,27,55,61】。

27. Jackson AB, Wadley V. A multicenter study of women's self-reported reproductive health after spinal cord injury. Arch Phys Med Rehabil 80:1420-1428, 1999

5. Baker ER, Cardenas DD, Benedetti TJ: Risks associated with pregnancy in spinal cord- injured women. Obstet Gynecol 80:425-428, 1992

18. Cross LL, Meythaler JM, Tuel SM, et al: Pregnancy, labor and delivery post spinal cord injury. Paraplegia 30:890-902, 1992

22. Feij-Waboso PA: An audit of 5 years' experience of pregnancy in spinal cord damaged women. A regional unit's experience and a review of the literature. Paraplegia 24:231- 240, 1986

61. Young BK, Katz M, Klein SA. Pregnancy after spinal cord injury: Altered maternal and fetal response to labor. Obstet Gynecol 62:559-63, 1983

褥瘡は褥瘡損傷（SCI）患者において頻発する合併症であり、電気刺激はその予防と治療の手段として検討されている。大脳筋への刺激により座位時の圧力分布が変化し、褥瘡発生リスクの低下が示唆されている【27,28】。治療面では、低強度直流電流や高電圧単相/ハルス電流の適用によって創傷治癒が加速される可能性があり、上皮形成や結合組織の移動促進効果が報告されている【30,31,32】。ただし、多くの研究で対照群の設定が不十分であり、栄養状態や創傷の偽差判断が考慮されていないなどの限界がある【30,33】。今後は、治療群と対照群を厳密に比較した研究が必要とされている。

27. Levine, SP -Kett, RL - Coderna, PS -..Electrical muscle stimulation for pressure variation at the seating interface J Rehabil Res Dev. 1989; 26:1- 8

28. Levine, SP -Kett, RL - Coderna, PS -..Electric muscle stimulation for pressure sore prevention: tissue shape variation Arch Phys Med Rehabil. 1990; 71:210-215

30. Wolcott, LE - Wheeler, PC - Hardwicke, HM ... Accelerated healing of skin ulcers by electrotherapy: preliminary clinical results South Med J. 1969; 62:795-801

31. Carley, PJ - Wainapel, SF Electrotherapy for acceleration of wound healing: low intensity direct current Arch Phys Med Rehabil. 1985; 66:443-446

32. Alvarez, OM - Mertz, PM - Smerbeck, RV ... The healing of superficial skin wounds is stimulated by external electrical current J Invest Dermatol. 1983; 81:144-148

33. Akers, TK - Gabrielson, AL The effect of high voltage galvanic stimulation on the rate of healing of decubitus ulcers Biomed Sci Instrum. 1984; 20:99-100

本論文では、妊娠中および出産時に褥瘡の発生リスクが高まることが指摘されている。これは、麻痺による感覚障害や栄養状態の悪化（貧血や低蛋白血症）が要因であり、特にヘモグロビン値が11.2g/dl未満の場合に有意なリスク増加がみられる（Aminoff, 1978）。適切な管理が行われた結果、著者らの症例では新たな褥瘡の発生は認められなかったと報告されている。従って、褥瘡予防には栄養管理と圧迫予防策が不可欠であると示唆される。

本論文では、妊娠中および出産時に褥瘡の発生リスクが高まることが指摘されている。これは、麻痺による感覚障害や栄養状態の悪化（貧血や低蛋白血症）が要因であり、特にヘモグロビン値が11.2g/dl未満の場合に有意なリスク増加がみられる（Aminoff, 1978）。適切な管理が行われた結果、著者らの症例では新たな褥瘡の発生は認められなかったと報告されている。従って、褥瘡予防には栄養管理と圧迫予防策が不可欠であると示唆される。

271

AMINOFF MJ 1978 Neurological disorders and pregnancy, American Journal of Obstetrics and Gynecology 132:325-335.

感覚の消失により発生リスクがあり、予防のため皮膚の観察や体位変換が重要とされている。

ウェアラブルデバイスの使用に関連して、感度のない部位に装着する場合の皮膚刺激や褥瘡リスクについて注意喚起されており、褥瘡損傷者の皮膚表面は損傷しやすい状態にあるため、センサーデータのノイズの原因となり得ると言及されている。

褥瘡外傷患者において、早期の手術的安定化と離床が、褥瘡のリスクを有意に低減させる。わずか1〜2時間の圧迫でも発生する可能性があり、臨床的な褥瘡発生率や医療コストを増大させる要因として挙げられており、待機手術（受傷後12時間以降）の場合、早期手術群に比べて褥瘡のリスクが4.8倍になると報告されている。

二次的な合併症として頻繁に挙げられ、予防可能であるにもかかわらず発生率が高い問題とされている。

内容：臀部などに生じやすい。頻度は20〜30%。

性機能への影響：痛み・ポジショニング困難、感染リスクから性行為が制限される。特定姿勢が褥瘡を悪化させる恐れもあり、活動を促える要因となる。

内容/影響：臀部などの皮膚損傷は痛み・ポジショニング制限を生み、性交や身体的スキニング後触を制限する。座位や特定姿勢で悪化しやすい点が指摘されている。

皮膚潰瘍（skin ulcers）に関連する痛みが、後遺受容性疼痛のその他のタイプの一つとして挙げられている。

褥瘡は、褥瘡損傷（SCI）に就いて最も一般的な二次合併症の一つです。

SCI後の年間発生率は初年度で14.7%であり、その後徐々に増加することが指摘されています。SCI患者の最大85%が生直に褥瘡を発症すると推定されています。褥瘡は、SCI患者や介護者の負担を大いに増やし、生活の質、自立、尊厳に重大な悪影響を及ぼします。重度の褥瘡は、さらなる障害、外科的介入の必要性、および致死的な感染症につながる可能性があります。

褥瘡の治療費用は高額であり、英国ではStages IVの褥瘡1件あたりの平均治療費は£14,108と推定されています。

内容:褥瘡損傷（SCI）に就いて最も一般的な二次合併症の一つです。SCI患者の最大85%が生直に発症すると推定されており、生活の質（QOL）に重大な悪影響を及ぼします。重度の褥瘡は、外科的介入や致死的な感染症につながる可能性があります。また、二次合併症の一つとして一般的なものとして挙げられています。

褥瘡（pressure ulcers）の治療や状態状態との関連に触れられており、非治療褥瘡に対してアナパリック療法や臨床ケースなどが参照されています。栄養・免疫低下が褥瘡治癒を妨げる旨の記述があります。

褥瘡損傷（SCI）に就いて最も一般的な二次合併症の一つです。SCI患者の最大85%が生直に発症すると推定されており、生活の質（QOL）に重大な悪影響を及ぼします。重度の褥瘡は、外科的介入や致死的な感染症につながる可能性があります。

SCI患者が褥瘡を起こしやすい理由には複数ある。それは体重移動ができない、圧や痛みを感じることができないためである。また、皮膚循環の低下、栄養状態の変化、ステロイドの使用、および外傷のストレスが、創傷治癒の阻害因子となり得る。これら褥瘡は数時間以内に発生し、予防可能かつ費用のかかる合併症である。

SCI患者の50%以上が生直のうちに褥瘡を経験し、その褥瘡はSCI患者のQOLと全体的なヘルスケアに対する脅威となっている。長期入院、外科的処置、創傷ケア製品、および褥瘡によって必要とされる機器を含む治療法は、米国で毎年65億ドル以上の支出を占めている。長時間の圧迫があった場合、褥瘡が発生する可能性がある。運動麻痺や感覚障害により圧力を感じられないことが、褥瘡をさらに複雑にする。治療よりも予防が最も効果的であり、急性期には頻繁な体位変換、注意深い皮膚観察が必要である。深い創傷や感染した創傷では、外科的なデブリードマンや移植が必要になることがある。

褥瘡は褥瘡損傷患者の主な問題の一つとして挙げられています。

褥瘡炎の感染経路（ポートエントリー）となり得る皮膚の開いた部分として、褥瘡が挙げられています。

SCIサンプル患者の3分の2は、褥瘡または下股潰瘍のいずれか何らかの皮膚破損を伴っていました。

四肢麻痺患者にとって持続的な問題です。

褥瘡炎と褥瘡の両方が診断されたSCI患者の平均入院期間は85日でした。

皮膚の合併症です。感覚の消失と運動能力の制限により、持続的な圧力、せん断力、摩擦などが発生し、皮膚組織が損傷することになります。

SCIに伴う一般的な合併症として "pressure ulcers" (褥瘡) が列挙されています。これは、感覚・運動機能の不可逆的な欠損と関連して発生する問題です。

褥瘡は、皮膚または皮膚下組織に生じる創傷、移動や体位変換が困難な人（車椅子使用者、長期介護・入院患者など）は、褥瘡を発症するリスクが最も高くなる。4件の研究（5件の出版物）には、主に男性で平均年齢が60歳未満の褥瘡損傷者が含まれていた。

褥瘡は、機能的可動性や活動能力が制限されている人によく発生し、そのため、長時間同じ姿勢で横になったり座ったりすることで、持続的な圧力／剪断力に長期間さらされる（Gefen 2008）。潜在的なリスク要因は数多くあることが認識しているが、活動性や可動性の低下など、いくつかの特定の要因が褥瘡の発生に重要な役割を果たしていると考えられる（Moore 2011；Moore 2014）。

喫煙者が打たない人の褥瘡発生の相対比（RR）が4倍高いことを発見しました（RR 4.09）。Papanikolaou 2003）は、さまざまな運動レベルの人々の間で褥瘡発生のオッズを比較し、運動能力が制限されている人では褥瘡発生の確率が5倍高いことを発見しました（オッズ比 5.41、95% 信頼区間 2.00～14.63、P = 0.001）。さらに、2013年のColemanによる体系的レビューでは、褥瘡発生の独立予測因子として最も頻繁に出現するリスク要因は、移動性/活動性、循環、皮膚/褥瘡の状態であると指摘されています。

Ljungberg 2010：褥瘡損傷ナビゲーター・プログラムの下では、看護教育および一般的な褥瘡損傷関連資料の提供を含む通常のリハビリテーションケアと教育に加え、褥瘡ガイドラインを主な教育ツールとして用い、褥瘡損傷ナビゲーターと対面または電話でのやり取りが行われた。この介入は、褥瘡発生のリスクのある患者に実施された。比較対象は、看護教育および一般的な褥瘡損傷関連資料の提供を含む通常のリハビリテーションケア／教育であった。

褥瘡は、皮膚が椅子やベッドに授かる骨の突出部上に発生する病変です。褥瘡損傷患者にとって、褥瘡は最も一般的な病変の1つです。最もよく褥瘡が発生する部位は、**坐骨結節の上、または太ももの上、または仙骨の上です。褥瘡の発生機序は、皮膚を覆う組織の血流が減少することによって生じます。これは、皮膚が椅子やベッドなどの支持面に接すること、その部位にかかる圧力が原因です。褥瘡損傷患者は感覚が失われているため、圧迫による皮膚への損傷を認識できず、体位を変えることができません。その結果、皮膚の損傷が悪化します。

褥瘡の治療は、予防に重点が置かれます。予防的措置として体位変換の頻繁な実施、予防は、体位変換を頻繁に行い、皮膚にかかる圧力を軽減することが含まれます。クッションの使用は、車椅子を使用している患者の場合、褥瘡を予防するための皮膚のケアと、座位での姿勢の調整が必要です。教育は、褥瘡予防の教育は、褥瘡損傷患者がリハビリテーションを受ける初期段階で開始される必要があります。

発生後の管理として潰瘍として潰瘍が発生した場合、頻繁な体位変換とパッドイングによって、潰瘍から圧力を完全に除去する必要があります。感染症の管理は、感染した褥瘡を治療させるためには、適切な栄養摂取、清潔の維持、および抗生物質の全身投与が指示される場合があります。

①褥瘡

サマリー

文献（和文）

7（取り組み：定期通院者でフットケアが必要とNsが判断→主治医に報告し指示書作成→フットケア計画立案しフットケア外来通院→必要時認定看護師に相談、褥瘡発生時は外来に緊急褥瘡治療・予防管理

結果、足の褥瘡が重症化し入院した症例は寛3年0名)

・背景：★褥瘡は、慢性期の褥瘡損傷者において最も多い合併症であり、その発生の初期にはDTI（deep tissue injury）が多い。DTIを早期に検出し、治療を要する褥瘡への進展を防ぐことは重要である。

慢性期頸頰頰損傷者に對し、仙骨・坐骨部のMRI検査を実施し、DTIと思われる早期病変を検出し、褥瘡への進展を予防できた症例を記録。

（症例：49歳男性、就労中の転落によりC6神経根性骨折、C6/7脱臼骨折を受傷、頸髄損傷（C6 AIS A）、頸椎固定術を施行。・・・はじも単純MRIで左坐骨部の軟部組織に一部輝度変化、エコーでは異常所見得られず。DTI疑いので車椅子乗車時の除圧指導→3ヶ月後の同坐骨部筋層構造に乱れ、DTIの進展疑いて除圧回診の方法と徹底を指導。その後褥瘡発生なし）

・考察：★DTIの早期発見にはこれまでエコーや視触診が有用とされてきたが、MRIでより早期に発見できるのではないかと考えられた。

川考察 褥瘡を伴う経嚥/四肢筋肉の萎縮のため循環血液量が減少していることが多い⑤経嚥、①褥瘡、深部静脈血栓症、①関節拘縮、⑩異所性骨化、⑩尿路・⑩呼吸器感染症が起こりやすい①褥瘡や⑩尿路感染から⑩敗血症や播種性血管内凝固（DIC）を併発

30

33

34

35 立位訓練は⑩関節拘縮や①褥瘡、伸縮経度の予防高位損傷患者では③起立性低血圧や⑦自律神経逆位反射のリスクがある/車椅子は優れた危機ではあるが、股関節屈曲位を強制されるため、⑩関節拘縮や①褥瘡のリスクがある。

51 7年間で褥瘡損傷者の増え255例366部位に480手術を施行した。部位別では股骨部が最多で、仙骨・尾骨、太もも部の順であった

83 我々は褥瘡の早期発見と予防のために顔診・触診・Bモードエコーによる褥瘡顔診を行ってきた。また一般的に体圧分布測定装置を用いた体圧測定が行われているがこの双方の関連を検討し報告はない。今回双方を同時にを行い関連を検討したので報告する。

100 合併症として褥瘡があり、栄養障害と関連する。

110 総論として詳しく記載あり。褥瘡は、社会復帰、社会貢献を阻害する要因である。褥瘡を予防することが大切であり、体圧コントロールが重要である。褥瘡の早期発見ツールとして、Bモードエコーを利用しており、有用である。

111 褥瘡は褥瘡損傷患者にとって最も発生頻度の高い合併症である。皮膚圧迫部の感覚消失や血流調節機能の変化などが原因とされている（Hamby PR, Martin B: Anaesthesia for chronic spinal cord lesions. Anaesthesia 1988; 53: 273-289）。

158 ・9歳10ヶ月時に右ソレグ部の褥瘡に対して、デブリドメン、肉芽切除術が施行された。（症例）

163 代表的な二次的障害である尿路感染症と褥瘡（目的）

165 （考察）

170 全例の死因は、呼吸器疾患が10例（27. 0%）、腎疾患が5例（13. 5%）、褥創が5例（13. 5%）、消化器疾患が5例（13. 5%）の順で多かった。（結果）

172 慢性期の脊髄損傷患者の麻酔管理にさいしては不安定な循環動態、集合反射の発
生、拘束性呼吸機能障害、慢性感覚障害、貧血、褥瘡、体温調節機能障害およびサキナメトニウムに対する感受性の亢進など問題となる（考案）

175 ADL（はじめに）

183 ADLが高く、車いすで自由に動き回れるため、褥創をつくる症例も多く（考案）

191 頸髄損傷患者では、慢性期の褥瘡、尿路結石、気道感染率などの合併症が知られている

②皮膚がん（褥瘡がん）

文献 サマリー

(英文)

177 長期間の慢性の開いた皮膚のびらんは、マージョリン潰瘍および扁平上皮癌の発症と関連している [107]。

②皮膚がん（褥瘡がん）

文献 サマリー

(和文)

163 結果・考察に記載あり

③起立性低血圧

文献 サマリー

(英文)

1 急性期術後期間中に観察される変化と同様、慢性期の頻あるいは胸髄損傷の患者は、中枢神経系からの交感神経出力の減退により起立性低血圧を生じる（文献124, Seer, N., Akkus, S. & Ugurlu, F. G. Chronic complications of spinal cord injury. World J. Orthop. 6, 24-33(2015).）。患者の60%近くが症状性（姿勢性）起立性低血圧（めまい、脱力や失神など）を生じる（文献125, Claydon, V. E., Steeves, J. D. & Krassioukov, A. Orthostatic hypotension following spinal cord injury: understanding clinical pathophysiology. Spinal Cord 44, 341-351(2006)）。これらの症例は、最初は常時出現しているが、数週から数か月にわたって徐々に解決される。しかしながら一部の患者はより長く続く（文献125, Claydon, V. E., Steeves, J. D. & Krassioukov, A. Orthostatic hypotension following spinal cord injury: understanding clinical pathophysiology. Spinal Cord 44, 341-351(2006)）。治療は、両下肢の弾性ストッキング装着、腹部圧迫帯着などを用いられ、医学的管理として血液量増大（水分補給、塩分サプリメント、フルドコルチゾンなど）/脳神経血管収縮（ミドドリン、エフェドリン、ドコシンドリナなど）に関わる対応を行う（文献126, Krassioukov, A., Eng, J. J., Warburton, D. E., Teasell, R. & Spinal Cord Injury Rehabilitation Evidence Research Team. A systematic review of the management of orthostatic hypotension after spinal cord injury. Arch Phys Med Rehabil 1999; 80(1402-10)。T1脊髓レベルでの交感神経系損傷患者は、脊髄病変のレベルに応じたさまざまな種類の循環不調を経験する（McKinley WO, Jackson AB, Cardenas DD, et al. Long-term medical complications after traumatic spinal cord injury: a regional model systems analysis. Arch Phys Med Rehabil 1999; 80(1402-10)。T1脊髓レベルでの交感神経系損傷患者は、脊髄病変のレベルに応じたさまざまな種類の循環不調を経験する（King ML, Lichtman SW, Pellicone JT, et al. Exertional hypo--tension in spinal cord injury. Chest 1994; 106(1166-71)）。

神経出力のレベルを上げる部位で損傷が発生した場合、平均動脈圧が70mm Hgの起立性低血圧を生じる（Claydon VE, Steeves ID, Krassioukov A. Orthostatic hypotension following spinal cord injury: understanding clinical pathophysiology. Spinal Cord 2006;44(6):341-51）。脊髄損傷後の交感神経調節と反射性血管収縮の喪失により、起立性低血圧を生じる。周辺における一酸化窒素の上昇調節も低血圧症候群をさらに悪化させる可能性がある（Zhao J, Wecht JM, Zhang Y, Wen X, Zeman R, Bauman WA, et al. iNOS expression in rat aorta is increased after spinal cord transection: a possible cause of orthostatic hypotension in man. Neurosci Lett 2007;415(3):210-4）。起立性低血圧の非薬物的治療には、液体と塩の摂取の調整、弾性ストッキングまたは腹部バンドが含まれる。周辺血管の緊張を増加させることを目的とした薬物（例：ミドドリン）や、容量拡大（例：フルドコルチゾン、塩タブレット）を使用することと考慮される（Krassioukov A, Eng JJ, Warburton DE, Teasell R. Spinal Cord Injury Rehabilitation Evidence Research T. A systematic review of the management of orthostatic hypotension after spinal cord injury: understanding clinical pathophysiology. Spinal Cord 2006;44(6):341-51）。

SCI患者の73.6%は起立性低血圧が認められ、そのうち59%は症状がみられる。四肢麻痺患者は起立性低血圧の有病率が高い。完全損傷と不完全損傷は、起立性低血圧の程度に影響を与えることは示されていない。起立性低血圧の原因は多因子であり、交感神経機能障害、血流カテコラミン値の低下、レニン-アンジオテンシン-アルドステロン活性、末梢αアドレナリン受容体の過反応性、圧受容器の機能障害、低ナトリウム血症および血容量減少、心血管系のデコンディショニング、交感神経ニューロンの形態変化、神経回路の可塑性、および骨格筋ポンプ機能の喪失につながる運動障害などが挙げられる（Popa C, et al. Vascular dysfunction following spinal cord injury. J Med Life. 2010;3:3275-85）。治療には、水分補給、腹部サポート、下肢ストッキング、直立姿勢への段階的な曝露、皮膚やアルコールなどの血管拡張性ストレスの回避、食後低血圧を最小限に抑えるための少量の食事などがある。末梢血管収縮を促進するα1アドレナリン受容体作動薬のミドドリン、腎臓でのナトリウム吸収を促進するフルドコルチゾン、血管内容量を増加させる塩分錠剤は有効である（McKinley WO, et al. Spinal cord injury medicine. 2. Medical complications after spinal cord injury: identification and management. Arch Phys Med Rehabil. 2002;83(1):S58-64）。

35 起立性低血圧は特に高位頸髄損傷の方で一般的な問題である。治療には弾性ストッキング、腹部、塩分補給、ミドドリン、フルドコルチゾンがある。

38 起立性低血圧（OH）はSCIの急性期、慢性期の両方で一般的に認められ、迷走性の交感神経活動の低下や血管収縮反応の消失がOHの主な原因である。OHは頸髄や上部胸髄病変で最もよく起こることが報告されている（Sisto SA, Lorenz DJ, Hutchinson K, Wenzel L, Harkema SJ, Krassioukov A. Cardiovascular status of individuals with incomplete spinal cord injury from 7 NeuroRecovery Network rehabilitation centers. Arch Phys Med Rehabil 2012; 93: 1578-1587）。OHの症状は、めまい、立ちくらみ、頭痛、顔面蒼白、あくび、汗、筋力低下、疲労、ときに失神である。OHのマネージメントは、弾性ストッキング、腹部、十分な水分補給、徐々に漸進的な頭部挙上、薬物投与（塩分錠、ミドドリン、フルドコルチゾン、ジヒドロエルトグタミン、エフェドリン、L-DOPS）がある。

90 Noreauらは33%に低血圧を合併していたと報告している。

循環器疾患の合併をCallawayらは66.7%、Brinkhofらは39.3%に合併していると報告している。Kalpakjianらの報告では頻度の記載はない。

149 高度SCIの人の多くは、安静時の収縮期血圧が80～100mmHgの範囲にある可能性があります。ふらつき、疲労、かすみ目などの症状や、その他の関連症状を経験していない場合は、これらの値を治療する必要はありません。しかし、頸部および高胸椎SCIの人の最大74%は、直立姿勢をとったときに血圧が低下し、この現象は起立性低血圧（OH）として知られています。米国自律神経学会および米国神経学会のコンセンサス委員会は、OHを、直立姿勢をとったときに収縮期血圧が20mmHg以上、または拡張期血圧が10mmHg以上低下することと定義しています。

頸部および高位胸椎のSCI後に交感神経緊張が低下すると、重度の起立性低血圧(OH)が生じることがある。この血圧は、患者の症状に関係なく、収縮期血圧(SBP)が20mmHg低下するか、収縮期血圧が10mmHg低下すると定義されている。

低頻度だが、発生すると深刻

188 起立性低血圧は脊髄損傷の急性期または慢性期に現れることがある。～起立性血圧は、迷走性交感神経系の活動の減少、下肢の筋緊張の低下、および心臓への静脈還流の減少に誘発する重度の静脈血の貯留によって引き起こされる。

198 現在の推奨事項では、低血圧を是正し、受傷後7日間にわたって平均動脈圧（MAP）を85～90 mmHgに維持することが勧められている

207 SCI後の起立性低血圧（OH）は、起立時に著しい血圧低下を特徴とする。／急性期では74%にOHがみられ、慢性期でも頸髄損傷患者の50%、胸髄損傷患者の18%に持続する。

208 PDE5阻害薬の一般的な副作用に、頭痛、紅潮、起立性低血圧がある。

210 これらの反応は座位での意識喪失につながる可能性があります。重度の場合は低血圧や自律神経過反応性発作群の一部として現れることがある。

211 脊髄損傷のある患者は、体位変換に伴って平均血圧が10～15mmHg以上低下する起立性低血圧を併発することが多い（Ceeli et al., 2004）。損傷レベルが高くなるほど起立性低血圧の発症リスクは高くなり、頸髄損傷のある患者では発症率が60%を超える（Blackmer, 1997; Caniga et al., 2002; Chelvarajah et al., 2009; Claydon and Krassioukov, 2006; Partida et al., 2016）。

221 四肢麻痺患者における下腹機械的電気刺激が起立反応に与える影響。

281 自律神経失調（AD）と起立性低血圧（OH）は全体の7%未満、T6より上位の損傷を有する個人では、ADは症例の48%～100%。慢性SCI（C4-T11）患者では36～70%にOHが報告。SCIを有する個人におけるOHの有病率増加は、SCIを有さない個人と比較した脳卒中有病率の増加に寄与している可能性がある。動物研究では、血圧の制御不能が動脈硬化の増加、血管反応性の変化、および心臓機能の低下をもたらすことが報告されている。

289 麻痺（座位）開始時に見られる急激な血圧低下として記録されている。損傷レベル以下の血管運動緊張の喪失により、下肢や腹部に血流が貯留することで発生する。

291 脳卒中のリスク増加、入院期間の延長、および健康関連QOL（HR-QoL）の低下に関連している。一過性のエピソードを捉えるために、カフ（顕微）を使用しないウェアラブル血圧測定が重要視されている。

314 低血圧（Hypotension）として、二次合併症の一つに挙げられています。

315 間接的言及あり：血圧変動や自律神経関連の記述（血圧変化の報告など）があり、性機能や血圧に関する薬剤（midodrine等）の言及がある。起立性低血圧をSQ二次合併症の一つとして想定しており、血圧管理の重要性が示唆されます。

348 自律神経系の機能障害の一部です。交感神経系の血管収縮反射が消失しているため、**体位変化時（特に立位や駆けへの移行時）**に血圧を維持できず、血圧が大幅に低下します。これにより、めまいや失神を引き起こす可能性があります。

③起立性低血圧

文献	サマリー
(和文)	
35	立位訓練は④関節拘縮や⑤褥瘡、骨粗鬆症の予防高位損傷患者では③起立性低血圧や⑦自律神経過反応のリスクがある
64	座位により股関節血圧が70mmHg台に顕著に低下し、起立性低血圧を認めていた。
182	頸髄、胸髄群では心及び血管系への自律神経障害の影響がみられた。（結語）

④運動障害域の神経病性関節症

文献	サマリー
(英文)	
1	神経症性関節症あるいはシャルコー関節症（痛風進行性に関節を破壊する）は変形をもたらし、同部位腐蝕傷を生じ、致死的な感染症を生ずることがある。 脊髄損傷後の一般的な感覚喪失は、自覚されることがなく微小損傷を繰り返し、骨吸収を促進する（文献121. Albert, S. W., Koval, K. J. & Zukerman, J. D. Neuropathic arthropathy: review of current knowledge. J. Am. Acad. Orthop. Surg. 4,100-108 (1996)）。さらに、自律神経障害は、脱神経状態の関節の充血を引き起こし、更なる骨吸収を促進する。この関節症はどの関節にも生じる一般、膝、足、肩、肘、脊椎、小関節。 脊髄シャルコー関節症は、変形、脊髄性疼痛（慢性感覚レベルの低下）、神経機能の障害、動作に伴う音によって、しばしば脊髄損傷後10〜15年後に診断される。治療は臨床的及び放射線学的フォローアップなど保存的に行われるほか、症例性の場合には鎮痛薬や装具装着、外科的に椎骨融合術などが行われる（文献122. Aebi, N., Potzel, T. & Krebs, J. Characteristics and surgical management of neuropathic (Charcot) spinal arthropathy after spinal cord injury. Spine J. 14, 884-891(2014)）。
12	シャルコー関節（神経病性関節症）は、無制衡な繰り返しの微小外傷と自律神経支配の変化による局所的な充血のために感覚が低下した関節の逐次的な破壊を特徴とする。脊髄関節に局所化されると、シャルコー脊髄関節症（CSA）は、稀であるものの急速に進行し、重要な罹患率をもたらす可能性がある（Aebi N, Potzel T, Krebs J. Characteristics and surgical management of neuropathic (Charcot) spinal arthropathy after spinal cord injury. Spine J 2014;14(6):884-91）。CSAは、臨床的に脊椎の変形、座位の不均衡、背中の痛みを伴って現れ、放射線画像上、椎間板破壊、真空隙間膨らみおよび椎間板破壊像によって疑われる。保存的治療には、理学療法、安定化のための装具の装着、および疼痛管理を含む多面的アプローチが含まれる。重症の症例では、変形を修正し安定化を提供するために外科的治療が必要となる（Moreau S, Lonjon G, Jameson R, Judet T, Garreau de Loubresse C. Do all Charcot Spine require surgery? Orthop Traumatol Surg Res 2014;100(7):779-84）。
177	肘、手首、手の痛みは、手根管症候群（CTS）や肘部管症候群、手首での尺骨神経絞扼、肘頭滑液包炎、内側および外側上腕炎、手根不安定性、背側橈骨手根骨インピンジメント、舟状骨インパクション症候群、ドケルバン腱鞘炎、変形性関節症、および疲労骨折から生じる可能性がある [23][23]。Le JW, Burns SP. Neuromusculoskeletal complications of spinal cord injury. In: Kirshblum S, Campagnolo D, DeLisa J, editors. Spinal cord medicine. Philadelphia: Lippincott, Williams and Wilkins; 2002. p. 241-53.128] Goldstein B. Musculoskeletal conditions after spinal cord injury. Phys Med Rehabil Clin North Am
259	本論文では、運動障害域に発生する神経病性関節症について、「Charcot's spine（シャルコー脊髄関節症）」として明確に取り上げられている。これは、長期的脊髄損傷後に発生する進行性の脊髄関節破壊であり、脊髄損傷患者におけるまれではあるが重要な合併症であるとされる【p.104-106】。臨床的には、新たな変形、痛み、感覚の変化、排尿・排便機能の変化、脊柱の可動時の異常（“grinding”, “popping”, “clunking”）などが出現する。画像検査では、関節構造の完全消失を含む高度な変性変化が認められる。診断にはX線、CT、核医学検査、必要に応じて生検を用い、感染症（急性または慢性）との鑑別が必須である。Kalenら の報告【25】では、長期パリアレジア患者におけるCharcot関節の症例が紹介されており、進行性かつ機能的に重大な影響を及ぼす表現として注意喚起されている。ゆえに、神経病性関節症は、運動障害域における脊髄損傷の選発性合併症として、慎重な経過観察と早期診断が求められる。

25. Kalen V, Isono SS, Cho CS, et al: Charcot arthropathy of the spine in long-standing paraplegia. Spine 12:42-47, 1987

④運動障害域の神経病性関節症

文献	サマリー
(和文)	
15	ADL向上に伴う上肢の過用と制動による不良姿勢が原因で関節痛を有し、歩行能力低下を認めた慢性脊髄損傷者の経緯を報告 ・考察：★脊髄損傷者は関節痛を伴いやすく、その大半が上肢の過用に起因していると言われている。Pontland Wらは、車椅子自走や移乗介助時、ADL上での上肢の反復的な使用が方に負担をかけていると報告。またKA Sinnottらは、体幹での姿勢制御困難なバランス不良者は回旋筋腱板損傷の有病率が高かったことから、体幹不安定性と肩機能障害との関連性を示唆している。 ・★脊髄損傷者の歩行能力低下を防ぐための一要素として、ADLや姿勢戦略など幅広い視野を広げること、肩トラプルによって機能回復を妨げないようになしななければならない。
131	車椅子駆動が日常となっている対象者では、上肢に就労性神経障害を高頻度に見ることが知られており、その中でも、手関節の過屈曲と物理的圧迫による手根管症候群の合併頻度が高い。車椅子競技者ではGuyon管症候群の合併を認めることが多い。脊髄損の根幹子駆動時において駆動方向の違いにより、手根部にかかる圧が変化し、後述駆動時には前述駆動時に比べて、牛根筋部の尺骨神経支配領域に明確な圧変化を認められた。
156	脊損患者3名、24.3歳、6.6年経過、不全麻痺1名、結果として、生活期であっても不全麻痺は筋力の改善がみられた。
182	・骨への荷重負荷、運動負荷の減少または消失し、麻痺域に神経原性、應用性の骨萎縮をきたす。麻痺域での骨萎縮が顕著でれば、日常生活動作や軽微な外傷で容易に骨折する（目的） ・骨代謝が形成有意から吸収有意への代わり、骨密度減少に向かう状態が産用や神経原性麻痺によって促進される（考察）

⑤運動障害域の瘻管亢進

文献	サマリー
(英文)	
1	瘻性は上位運動ニューロンの傷害の結果生じた、深部腱反射の亢進を伴う速度依存性の筋緊張の増大である。瘻性は、慢性脊髄損傷損傷患者（受傷後1年以上）の85〜78％に生じ、動作やADL、睡眠に大きな影響を与える。さらに、瘻性は他の関節や全身性発症に影響を与える一障害、拘縮、骨折、心臓障害の進行など。瘻性の治療は、理学療法、全身への薬物療法（クロニジン、GABA、ジアゼパム、バクロフェニンなど）、髄腔内薬物療法（バクロフェンなど）（文献123. Adams, M.M. & Hicks, A. L. Spasticity after spinal cord injury. Spinal Cord 43, 577-586 (2005)）。
9	筋緊張（瘻性）は、速発収縮の伸張がけいけん性収縮をもたらす、より一般的な状態である。これは、上位運動ニューロンの損傷から生じる。脊髄損傷によって中断された反射反応の抑制低下により、これらの筋緊張は、尿漏れ、静脈血栓症、体温調節不調、骨折や感染症を含む、筋肉の伸張に関連しない多くの有害な刺激によって悪化する可能性がある（McKinley WO, Jackson AB, Cardenas DD, et al. Long-term medical complications after traumatic spinal cord injury: a regional model systems analysis. Arch Phys Med Rehabil 1999; 80:1402-10）。

21 二次的な慢性SCIを対象に、薬理的なマネージメントに関するレビューで、抗痙攣薬であるサニドとバクロフェンが運動・感覚の改善に効果がある (Chu VW, Homby TG, Schmit BD: Effect of antispastic drugs on motor reflexes and voluntary muscle contraction in incomplete spinal cord injury. Arch Phys Med Rehabil. 2014 95(4):622-32)

28 痙攣は関節の安定性を高め、血液の循環を減らさせ、筋萎縮を軽減することで有益な場合がある。しかし、不快感、関節拘縮のリスク、筋力低下を増大させ、機能を阻害する可能性がある。治療には、バクロフェン、ジアゼパム、ダントロレンナトリウム、チザニジン、クロニジンなどの経口抗痙攣薬やA型ボツリヌス毒素注射、髄腔内バクロフェン療法なども有効である。整形外科手術や神経外科手術はほとんどと行われない。

35 SCI患者の約半数が痙攣を報告している (L Noreau et al.Secondary impairments after spinal cord injury: a population-based study. Am J Phys Med Rehabil (2000)79:526-535)。より重度の損傷を受けた患者で発生する可能性が高くなる。不快感がある場合は治療が必要となり、治療法には、ストレッチ、モダリティなどがある。

38 痙攣はSCI後のよくみられる二次的障害である。痙攣はSCI患者の70％に影響を及ぼし、多くの患者に重大な障害を引き起こす (Gogrey AS, Chiodo AE, Zemper ED, Hornyak JE, Rodriguez OM, Gater DR. Relationship of spasticity to soft tissue body composition and the metabolic profile in persons with chronic motor complete spinal cord injury. J Spinal Cord Med 2010; 33: 6-15) 。痙攣はSCI後の機能レベルに悪影響を及ぼす要因としはじ考えられてきたが、軽度から中等度の痙攣は、立位、移乗、歩行などの機能活動にプラスの影響を与える可能性がある。さらに、末梢循環の改善に寄与し、浮腫を回避し、深部静脈血栓症のリスクを軽減する (Rekand T, Hagen EM, Gennning M. Spasticity following spinal cord injury. Tidsskr Nor Laegeforen 2012; 132: 970-973) 。

痙攣の治療は可能な限り早期に開始する必要がある。痙攣の治療選択肢としては、増悪因子 (尿路感染症、便秘、陥入爪、肺感染症、褥瘡など) の除去、物理療法 (温熱療法、薬浴療法) および理学療法、経口抗痙攣薬、化学的神経破壊、髄腔内薬剤、電気刺激療法、外科的介入などがある (Rekand T, Hagen EM, Gennning M. Spasticity following spinal cord injury. Tidsskr Nor Laegeforen 2012; 132: 970-973) 。

一般的に使用される抗痙攣薬には、バクロフェン、チザニジン、ボツリヌス毒素、ペンゾジアゼピン、ダントロレンナトリウム、ガバペンチン、プレガバリンがある。化学的神経破壊は通常、局所的な痙攣に対して、フェノールまたはエタノール溶液を用いたものがある。外科的治療には、多くの整形外科的手術 (鎖状長筋、腰形成術、骨切り術など) に加え、運動神経の切除や感覚神経根の切断術などがある (Ebasourny SM, Moroz D, Bafr MM, Mushahwar VK. Management of spasticity after spinal cord injury: current techniques and future directions. Neurorehabil Neural Repair 2010; 24: 23-33) 。

71 •tsDCS (Trans-spinal Direct Current Stimulation) : 直流電流による刺激は、痙攣 (70%のSCI患者が悩む症状) の軽減に効果がある。

76 硬膜外脊髄刺激 (Epidural Electrical Stimulation) は、痙攣に対しては一部の患者で有効だが、電極移動や感染などの合併症も報告されている。長期効果は限定である。

80 •運動的サイクリング (PC) により痙攣の軽減であるストレッチ反射 (SR) のwind-up現象が軽減され、H区反射の抑制パターンが正常化。*運動完全麻痺の脊髓損傷者10名を対象に、30分間のサイクリング装置による治療を実施。一部の被験者で主観的な痙攣の軽減が報告されたが、客観的指標では有意な変化はなかった。

81 コリン作動薬、アドレナリン作動薬の利用

90 Bloemanらは56.6%、Callawayらは75.8％に合併したと報告している。

Jensenらの報告では頻度の記載はなかった。

特に新しいものはなし

104 SCI後の痙攣に対する4-Aminopyridineの有効性を支持するエビデンスは弱い

172 ※ギントロの中に記載あり。「一般的かつ問題の多い二次的症状であり、神経制御の様々な異常の発現である」

176 spasmsとspasticityは、脊髄損傷 (SCI) の多くの患者にとって深刻な合併症です。どちらも脊髓レベルで反射運動活動を制御するメカニズムの不均衡を示しています。spasmsは、上行性運動伝導路の損傷後に生じる不随意な運動収縮のエピソードです。多くの場合、痛みを伴い、褥瘡、転倒、骨折、呼吸障害などの深刻な合併症につながる可能性があります。痙攣は、持続的かつ迅速した筋収縮の状態です。これは、腹反射の亢進、筋伸展反射の亢進、筋伸展反射の亢進、および他動運動に対する抵抗の増大を特徴とする症状群です。12 クロニスおよび自発的な筋痙攣が存在する場合があります。spasticityは、脳卒中、多発性硬化症、筋萎縮性側索硬化症、家族性側性麻痺などの中枢起源の疾患でも発生することがあります。しかし、脊髄損傷に起因するspasticityと脳または脳幹起源の痙攣との間には、臨床的および病理生理学的にいくつかの相違点が存在します。さらに、バクロフェンに対する応答はspasticityの種類によって異なり、脊髄損傷に起因するspasticityの患者は脳幹起源の痙攣の患者よりも良好な反応を示します。以降には、痙攣の治療法、評価法等についてのべられています。※spasmsにより、疼痛、褥瘡、転倒、骨折、呼吸障害を引き起こされると書かれています。不要??

178 有病率が50%以上 (文献40Siddall PJ, McClelland JM, Rutkowski SB, Cousins MJ. A longitudinal study of the prevalence and characteristics of pain in the first 5 years following spinal cord injury. Pain 2003; 103: 249-257. 43Ravenscroft A, Ahmed VS, Burnside IG. Chronic pain after SCI: A patient survey. Spinal Cord 2000; 38: 611-614. 49Boelen-Vreken JH, Post MM, Hendriks JMS, de Reus ECC, de Witte LP. Health problems of persons with spinal cord injury living in the Netherlands. Disabil Rehabil 2005; 27: 1381-1389. 50Budh CN, Osteraker AL. Life satisfaction in individuals with a spinal cord injury and pain. Clin Rehabil 2007; 21:89-96. 55Barrett H, Rutkowski SB, Siddall PJ. Pain characteristics in patients admitted to hospital with complications after spinal cord injury. Arch Phys Med Rehabil Jun 2003; 84: 789-795.)

痙攣は、完全および不完全SCIの両方の一般的な二次的機能障害である。

1合併症には、排便、膀胱、疼痛、自動具、皮膚、および痙攣に関連する問題」とのみ記載あり

痙攣は退院後12か月の慢性期に60%と高頻度

最初のタイプの疼痛は、しばしば痙攣に関連しており、受傷後数週間から数年という様々な期間を経て出現する。

233 有病率や発生率などの記載なし。外骨格歩行を行うと痙攣が減る可能性があるという記載。

238 慢性期の合併症として明記。データなし。

245 不完全損傷で強く、バクロフェン、チザニジン、ボツリヌス、ITBなどを使用

252 FESサイクリング、NMESなどの表面電気刺激を行うことで短期的には改善を認める。

257 本論文では、Chenらの研究 (引用文献[34]) において、介入群・対照群ともに「痙攣の管理 (spasticity management)」が標準的なリハビリ内容に含まれていたことが示されている。さらに考察では、痙攣が骨への保護的役割を果たす可能性についても言及されており、筋収縮による機械的刺激が骨代謝に正の影響を与えるというFrostのMechanostat理論 (引用文献[54]) を支持する見解が示されている。これは、脊髄損傷患者では自発的運動が困難である一方、痙攣による不随意な筋活動が骨量減少の抑制に寄与する可能性があることを示唆している。また、SivaramakrishnanらによるFESの痙攣改善効果 (引用文献[55]) との関連性にも触れられており、痙攣と骨代謝の相互作用は今後の研究課題であるとされている。

34. Chen J Jin Z Yao H Li Y Ouyang Z, et al. Influence of the intelligent standing mobile robot on lower extremity physiology of complete spinal cord injury patients. Medicine in Novel Technology and Devices 2020 Sep; 7: 100045.

54. Frost HM. From Wolff's law to the Utah paradigm: insights about bone physiology and its clinical applications. The Anatomical Record: An Official Publication of the American Association of Anatomists. 2001; 262(4): 398-419.

55. Sivaramakrishnan A Solomon JM Mankandan N. Comparison of transcutaneous electrical nerve stimulation (TENS) and functional electrical stimulation (FES) for spasticity in spinal cord injury: A pilot randomized cross-over trial. The Journal of Spinal Cord Medicine. 2018; 41(4): 397-406.

痙攣は上行性痙攣 (spasticity) は脊髄損傷 (SCI) 患者に共通する問題として言及されており、特に健康維持のための定期的な評価項目の一つとして強調されている。定額随診では、血圧、排泄、皮膚の状態、痛み、性的機能などとともに、痙攣の存在とその変化についてのスクリーニングが推奨されている。また、月経や閉経に関連して痙攣が増悪するという報告もあり、約25%の女性患者が月経中に痙攣の悪化を訴えている [28]。こうした変化はQOLや日常生活動作に影響を与えるため、臨床的なモニタリングと対策が重要とされる。

258 [28] Jackson A, Wadley V. A multicenter study of women's self-reported reproductive health after spinal cord injury. Archives of Physical Medicine and Rehabilitation. 1999;80:1420-8.

本論文では、運動障害場における痙攣の亢進 (spasticity increase) について、複数の病態に関連する臨床徴候または合併症として明確に言及されている。

例えば、骨脊に關する例 (57歳女性、T5完全損傷) では、軽微な外傷による肩下肢骨折の発症時に痙攣の増悪が報告されており、これが診断の手かりの一つとなっている。また、異所性骨化 (heterotopic ossification) に関しても、可動域制限や局所腫脹、発熱などと並んで痙攣亢進が重要な臨床所見として記載されている。痙攣の変化は、しばしば新たな病態 (例：骨折、H.O. 感染、腫瘍など) を示唆する警報徴候として扱われており、SCI患者における日常的な評価の中で、その情報は迅速な精査を要する臨床サインであるとされている。特に感染徴候のある完全損傷例では、痛みの代替指標としての役割を果たすことが強調されている。したがって、運動障害場における痙攣亢進は、単なる反射亢進ではなく、潜在する病的変化の兆候として捉える必要がある。

266

脊髄損傷（SC）女性では、産褥（spasticity）の増悪が月経期間や妊娠中に頻繁にみられる。特に妊娠末期では、体重増加や体位の特因難により産褥が顕著となり、移動動作の不能や車椅子操作の困難といった機能的影響が報告されている。ある調査では、妊娠女性の11%が妊娠後期に新たに移動不能となり、4.5%が車椅子を自力で操作できなくなったと回答している【7】。また、月経中に産褥が増強するケースもあり、女性SCI患者における産褥管理は長期的な生活の質に悪影響を及ぼす重要な要素である【5,21】。

27.

Jackson AB, Wadley V: A multicenter study of women's self-reported reproductive health after spinal cord injury. Arch Phys Med Rehabil 80(14):20-1428, 1999

28.

Baker ER, Cardenas DL, Benedetti JT: Risks associated with pregnancy in spinal cord-injured women. Obstet Gynecol 80(4):25-428, 1992

29.

脊髄損傷（SC）後の産褥は、運動障害域において大きな機能障害となり得る。電気刺激は産褥の抑制に有効とされ、その効果は一貫していない。一部研究では短時間の表面電気刺激（20分）により産褥が最大2時間抑制されたこととされる一方、長期的刺激（8週間）では産褥が逆に増加したとの報告もある【47】。また、刺激対象（括約筋・主動筋）、周波数、パルス幅など条件の違いにより結果が大きく異なるため、研究間の比較は困難である【45,46】。産褥抑制のメカニズムとしては、10日豪抑制、レンショ一抑制、相反抑制、α運動ニューロンの興奮性低下などが関与する可能性があるが、未解明の点が多い【60】。

30.

31.

32.

33.

34.

35.

36.

37.

38.

39.

40.

41.

42.

43.

44.

45.

46.

47.

48.

49.

50.

51.

52.

53.

54.

55.

56.

57.

58.

59.

60.

47. Stefanovska A, Vodovnik L, Gros N... FES and spasticity IEEE Trans Biomed Eng. 1989; 36:738-745

45. Robinson CJ -Kett, NA -Bolan, JM Spasticity in spinal cord injured patients: 1 short-term effects of surface electrical stimulation Arch Phys Med Rehabil. 1988; 69:598-604

46. Robinson CJ -Kett, NA -Bolan, JM Spasticity in spinal cord injured patients: 2 initial measures and long-term effects of surface electrical stimulation Arch Phys Med Rehabil. 1988; 69:862-868

50. Vodovnik L, Bowman BR -Huford, P Effects of electrical stimulation on spinal spasticity Stand J Rehabil Med. 1984; 16:29-34

脊髄損傷の患者において、下肢の筋力が回復し歩行可能になる際、一般的に筋産褥（産性）を伴うこととされている。

手指の産性のある場合、指で申すタイプの血圧調節デバイスの使用が困難になる可能性があると言われている。ウェアラブルデバイスからの正確なデータ収集を防げる要因の一つとして挙げられている。

尿流動態検査（ウロダイナミクス）において、カテーテルを尿道に沿って動かすことで産性が誘発され、誤った結果を招く可能性がある。

患者の約65.5%が産性を有しているという調査結果や、フライマリ・ケアで議論される主要な問題の一つとしてあげられている。

内容／影響：筋緊張や産褥は体位保持や挿入などの動作を妨げ、性行為の快適さや体位選択を制限する。インターネット資料にも頻繁に言及される項目。

評価者らの研究（Litchke 2012）において、参加者が**「下肢の重度の有害性産性（severe painful spasticity of lower extremities）」**を有していたことが言及されている。

二次合併症の一つとして挙げられている。また、深部神経根性（DVT）の発生率に関する研究結果を解釈する上での要因の一つとして言及されています。

産性（spasticity）に対する薬理（例：クロニジン、ガバペンチン等）の使用が議論され、訓練や薬物が産性抑制に寄与する可能性が述べられています。実験／臨床での産性緩和の報告を引用しています。

二次合併症の一つに挙げられています。産性の発症リスクを予防しないようであると指摘されています。また、産性による膀胱容量の減少は、深部静脈血栓症の再発要因とされています（PG）の評価を不確実にする要因となります。

SCIに伴う一般的な合併症として“spasms”（産性）が列挙されています。また、両下肢にはグレイード3の産褥と過反応がみられます。

産性はよく知られた症候群であり、もっとも一般的には脳卒中、多発性硬化症、脊髄損傷、外傷性脳損傷の一部、その他の中枢神経系病変後に発生する。脊髄または脳に障害を有する多くの患者は、産性を伴った歩行や随意運動が速くなる。

脊髄または脳に障害を有する多くの患者は、産性を伴った歩行や随意運動が速くなる。 Babinski sign（バビンスキー徴候）が陽性であった。

本稿では、中枢神経系（CNS）損傷によって生じる肘の産褥および麻痺を有する患者の管理に対し、薬物療法・外科的治療・リハビリテーションを統合したアプローチについて述べる。

上位運動ニューロン（SC）はCNS損傷であり、上位運動ニューロン障害と下位運動ニューロンの両方を引き起こす。そのため、産褥と麻痺の両方が併存することが一般的である。

さらに、CNS損傷の際には同時に肘の骨や脱臼が生じることがあり、骨性あるいは軟骨性支持組織を直接損傷し、患者管理を一層複雑にする。

中枢神経損傷は産褥や麻痺を介して肘関節の運動を妨げる。

脳性麻痺、外傷性脳損傷、脊髄損傷（SC）は、いずれもCNS障害および上位運動ニューロン損傷の例であり、肘の運動に影響を与える。これらのCNS損傷を有する患者における肘の二次的病態には、産褥、関節拘縮、筋力低下、あるいは麻痺が含まれる。中枢の問題は、損傷部位の下位運動ニューロンをも障害することがある（例：SC）。肘の運動制御に異なる機序の影響を及ぼす。

筋産褥は、脊髄損傷の慢性性に発生する重要な二次障害の一つです。筋産褥の定義と発生機序として、筋産褥は、損傷レベル以下の機能的永続的に失われた慢性完全脊髄損傷の患者において顕著に見られます。上位運動ニューロン損傷は、損傷が脊髄門損より上である場合に発生する。上位運動ニューロン損傷の徴候では、発生の原因として、筋産褥や深部脳室反応の亢進は、脊髄反射が中枢神経系（CNS）の高位中枢による抑制制御から解放されることによって発生します。この制御の欠如により、亢進した反射が発主し、筋産褥は、重度の下肢筋産褥として頻繁に発生します。症状は、慢性的な完全脊髄損傷では、損傷レベル以下の神経支配を受ける筋肉群において、産性、深部腱反射の亢進、および近位の筋筋群の持続的痙攣がより顕著になります。産性は、しばしば下肢の集団運動、屈曲、または伸屈の形で現れます。

筋性麻痺、外傷性脳損傷、脊髄損傷（SC）は、いずれもCNS障害および上位運動ニューロン損傷の例であり、肘の運動に影響を与える。これらのCNS損傷を有する患者における肘の二次的病態には、産褥、関節拘縮、筋力低下、あるいは麻痺が含まれる。中枢の問題は、損傷部位の下位運動ニューロンをも障害することがある（例：SC）。肘の運動制御に異なる機序の影響を及ぼす。

筋性麻痺、外傷性脳損傷、脊髄損傷（SC）は、いずれもCNS障害および上位運動ニューロン損傷の例であり、肘の運動に影響を与える。これらのCNS損傷を有する患者における肘の二次的病態には、産褥、関節拘縮、筋力低下、あるいは麻痺が含まれる。中枢の問題は、損傷部位の下位運動ニューロンをも障害することがある（例：SC）。肘の運動制御に異なる機序の影響を及ぼす。

筋性麻痺、外傷性脳損傷、脊髄損傷（SC）は、いずれもCNS障害および上位運動ニュー

180 痛痛を 7.4 %に認めた（まとめ）

186 下肢の屈曲反射や内転拘縮などのmassreflexが生じることが多い。(考察)

⑥麻痺域疼痛（感覚失性疼痛）

文献
(英文)

1 障害性疼痛は慢性期脊髄損傷患者の40％にみられ、受傷後平均1.2年で生じ、患者の心理学的健康度やQOLに影響する。傷害レベルの疼痛出現のメカニズムは、障害された神経根の周囲の脊髄神経繊維の発芽と考えられており、主要な神経性疼痛の十分な活性化や正常な非有害性刺激による疼痛出現（アロディニア）を引き起す。傷害レベル以下の疼痛は、脳内の神経伝達領域の増強に伴う。脊髄および上脊髄性障害シグナルの欠如によって生じている。神経障害性疼痛は薬物療法（抗うつ薬、抗けいれん薬、麻薬）、外科的（神経刺激装置植え込み、深部脳刺激、後根進入部切離術）あるいは非药療療法（鍼、マッサージ、認知行動療法）によって治療される（文献143,43Cardenas, D. D. & Felix, E. R. Pain after spinal cord injury: a review of classification, treatment approaches, and treatment assessment. PM R.1. 1077-1090 (2009)）。

28 SCI後の慢性疼痛は、患者の94%と高い割合で報告されている。通常、受傷後1年以内に発症する。患者に精神的影響を及ぼし、日常生活に支障をきたす。疼痛は、損傷部位または移行帯に最も多く発生し、異常感覚性のチクチク感や灼熱痛が最も多く報告されている。内臓痛、神経障害性疼痛、機能的疼痛、筋骨格痛などがある。治療には、医学的、薬学的、および心理社会的的対策が含まれる（McKinley WO, et al. Spinal cord injury medicine. 2. Medical complications after spinal cord injury: identification and management. Arch Phys Med Rehabil. 2002;83.1:558-64）。

34 SCI患者においては、C-X-Cモーターフェーズカンリグアンド10（CXCL10）濃度は疼痛強度と正の相関関係にあり、CXCL10が一定または経時的に増加している患者は、受傷後1年で疼痛リスクが高まる（Modillo-Mateos L, et al. Development of chronic pain in males with traumatic spinal cord injury: role of circulating levels of the chemokines CCL2 and CXCL10 in subacute stage. Spinal Cord. 2019; 57: 953-971）。したがって、CXCL10はSCI患者の疼痛発症のバイオマーカーとして機能する可能性がある。

35 疼痛は、急性疼痛、亜急性疼痛、慢性疼痛、神経障害性疼痛、筋骨格系疼痛、内臓疼痛、および損傷レベル以下に分類できる。SCI患者の50%以上が、1種類、あるいは多くの場合複数の種類の慢性疼痛を抱えている（D.D. Cardenas et al Gender and minority differences in the pain experience of people with spinal cord injury Arch Phys Med Rehabil(2004) 85:1774-1781、S. Störmer et al.Chronic pain/dysaesthesiae in spinal cord injury patients: results of a multicentre studySpinal Cord(1997)35:446-455）。

38 慢性疼痛は、SCI患者によく見られる二次的合併症の一つであり、SCI患者の最大80%が慢性疼痛を経験している（Vlychou M, Papadaki PJ, Zavras GM, Vasiou K, Keltekis N, Fozzoulidis JB. Paraplegia-related alterations of bone density in forearm and hip in Greek patients after spinal cord injury. Disabil Rehabil 2003; 25: 324-330）。慢性疼痛は、機能障害や精神的苦痛につながる可能性があるが、地域社会への参加やQOLに悪影響を及ぼす。国際疼痛学会（IASP）は、SCIに関連する疼痛を、侵害受容性疼痛と神経障害性疼痛の2つに分類している。

SCI後、侵害受容性疼痛の一種である慢性的筋骨格系疼痛が、異常な姿勢、歩行、腕や肩などの過度の使用に伴って発生することがある。手術操作の車椅子を使用すると、肩痛を発症するリスクが高まる。手根管症候群や、肘関節およびギョコン管における尺骨神経の圧迫も見られる。筋痙攣性疼痛は、不全SCI患者によく見られる。内臓痛は、SCI関連疼痛の中ではあまり明確に区別されず、慢性SCI患者の15%に報告されている（McKinley WO, Gitterl MS, Kirshblum SC, Stiens SA, Groat SL. Spinal cord injury medicine. 2. Medical complications after spinal cord injury: Identification and management. Arch Phys Med Rehabil 2002; 83: S58-S64, S90-S98）。

損傷レベルより上の神経障害性疼痛は、複合性期所疼痛症候群や圧迫性単神経障害に起因する可能性がある。損傷レベルにおける神経障害性疼痛は、神経根または脊髄自体の損傷に起因する可能性がある。発症が遅い神経障害性疼痛がある場合は、外傷後脊髄空洞症を考慮する（Siddall PJ, Middleton JW. A proposed algorithm for the management of pain following spinal cord injury. Spinal Cord 2006; 44: 67-77）。

SCI後の筋骨格系疼痛患者の治療には、単純な鎮痛薬、非ステロイド性抗炎症薬、オピオイドの使用が頻繁に報告されている。理学療法などの非薬物療法と鎮痛薬の併用も報告されている（Rekand T, Hagen EM, Grenning M. Chronic pain following spinal cord injury. Tidsskr Nor Lægeforen 2012; 132: 974-979）。SCI患者の神経障害性疼痛の療法は複雑であり、薬物療法、外科的介入、モダリティの使用、心理療法など多面的なアプローチが必要となる。抗てんかん薬、抗うつ薬、オピオイドおよびその他の鎮痛薬、抗痙攣薬の使用が、SCI患者の神経障害性疼痛の緩和にそれぞれ異なる効果がある。また、経皮的神経電気刺激療法、鍼治療、脊髄刺激療法、外科手術などの非薬物治療が、一部の患者に有効である可能性がある（Siddall PJ, Middleton JW. A proposed algorithm for the management of pain following spinal cord injury. Spinal Cord 2006; 44: 67-77）。

64 •神経損傷による疼痛は、通常、二つの主要なカテゴリーに分類される；筋骨格系および内臓系を含む侵害受容性疼痛と神経障害性疼痛•神経損傷の疼痛管理に関するレビュー（2019）では、疼痛管理の体系的なアプローチとして世界保健機関（WHO）の鎮痛薬ラダーの使用が推奨されている。•WHO鎮痛ラダーに基づき、アセトアミノフェンなどの経口非オピオイド→弱オピオイド→強オピオイド→最終的に移行・神経障害性疼痛には抗けいれん薬、ステロイド、抗不安薬などの補助療法を用用。

71 •tsDCS（Trans-Spinal Direct Current Stimulation）：直流電流による刺激は、痛みの軽減（80%以上の神経損傷患者が慢む症状）に効果がある。

76 硬膜外脊髄刺激（Epidural Electrical Stimulation）は、疼痛管理に応用され、特に中重症神経障害性疼痛（SCI後の痛みなど）に有効である。疼痛管理では、50%程度の患者に長期的な効果がある。

77 痛みは、日常生活、睡眠、社会活動への影響が大きい。

79 •慢性疼痛は60%以上、抑うつは40～30%の神経損傷者に見られる。・疼痛は自律神経過反応と関連し、睡眠障害や抑うつを悪化。•炎症は疼痛・抑うつの原因であり、治療対象として有望。•最近の臨床試験では、炎症を標的とすることで神経損傷後のうつ病が改善することが判明した。

81 抗てんかん薬の利用、抗うつ薬の利用

神経損傷による疼痛は神経障害性疼痛、筋骨格性の疼痛がある。神経障害性疼痛の機序は神経線維の損傷や脱髄、神経変性、脊髄脊髄の過敏化、抑制系の低下、炎症細胞の活性化がある。筋骨格性の疼痛は筋や関節のオーバーユースや肩の障害、関節のほが、便秘や泌尿器科的な問題など内部障害によるものがある。治療としてはガバペンチン・プレガバリン、三環系抗うつ剤、SNRI、オピオイドなどの薬物療法のみ、理学療法や電気刺激、心理療法などの非薬物療法がある。SCSやrTMSなどとは研究段階である。

90 Johnsonらの報告で12.5%以上の患者で最も問題のある医学的合併症とされた。疼痛の合併頻度としてはBloemen-Vrenckenらが55.3%、Brinkhofらが73.2%、Kalpakjianら、Jensenらは頻度不明として報告していた。神経性疼痛としてAdriaansenらは退院後1.5年で83.7-92.1%に合併と報告し、でみられたと報告し、罹患から10年以上経過で34.1%で合併していたと報告している。Cobbららの報告では60%以上で日常生活活動に影響していた。

関節や筋の疼痛としては、Callawayらは89.7%に合併していたと報告し、Adriaansenらは退院後1.5年で62.3-87.1%に合併していたと報告し、罹患から10年以上経過で63.5%で合併していたと報告している。Kalpakjianらの報告では合併頻度については記載はなかった。

2021年に発表された9人の患者を含む207件の研究では、神経障害性疼痛に対するVR（バーチャルリアリティ）の肯定的な結果が支持されています。

114 神経障害性疼痛の重要な役割であるケモカインCCL2およびCCL3は、重度のSCI後の慢性期に視床と海馬で検出されました。

115 •SCI後の神経痛学的変化の頻度と存在が、感覚運動野における過応応および非過応応的な構造的な可塑性を引き起こすとともに、下位神経障害、疼痛知覚（例：指掌状皮膚および前頭前野）、感覚統合（例：視床および一次体性感覚野）に関連する脳領域の代謝変化をもたらすことを示唆する証拠が存在する

122 •神経障害性疼痛(NP)の有病率は53%（当該論文では右文獻に記載--Burke D, Fullen BM, Stokes D, Lemon O. Neuropathic pain prevalence following spinal cord injury: a systematic review and meta-analysis. Eur J Pain. (2017) 21:29-44. doi: 10.1002/ejp.905）

139 慢性期（>6ヶ月）の神経障害性疼痛 pooled prevalenceは55%、1年後では44%

150 SCI患者はしばしば神経障害性疼痛に悩まされ、その特徴は、アロディニアの知覚過敏、知覚異常、電気的打撃の灼熱感、知覚疼痛の感覚である。

152 国際患者安全システムスクォーアーズは、関連する疼痛を「不快な感覚・感体体験の痛み」と定義し、様々なタイプの疼痛を持つ人々の痛みや疾患による痛み」と定義し、SCI患者の40%から50%が神経障害性疼痛を経験することを示唆している。

155 2件の定量的研究と1件の定性的研究は、成人のSCI患者の慢性疼痛を軽減するための自己管理戦略に焦点を当てたものである。

166 脊髄損傷患者の大多数は、何らかの痛みを経験していると報告しています。うち約半数が神経障害性疼痛を主張しています。脊髄損傷関連の痛みは、身体的、精神的、社会的、社会的に複数の悪影響と相関している。感情的、と社会的な健康。これらには、うつ病、失業、機能低下、社会的孤立生活の質が低下しました。（イントロに記載）

171 米イントロに「SCIなどの慢性的な健康状態を抱えて生活すると、非感染性疾患や、痛み、床ずれ、膀胱や腸の問題などの二次的健康障害などの合併症のリスクが高まります（Jensenら2012年、Rimmer、Chen、Heieh2011年）」と行だけ表記あり。不審か？

172 ※イントロの中に記載あり。「神経軸に沿って起こる異常な神経再編成に関連する」

178 有病率が50%以上（文献40Siddall PJ, McClelland JM, Rutkowski SB, Cousins MJ. A longitudinal study of the prevalence and characteristics of pain in the first 5 years following spinal cord injury. Pain 2003; 103: 249-257、43Ravenscroft A, Ahmed YS, Burnside IG. Chronic pain after SCI. A patient survey. Spinal Cord 2000; 38: 611-614、49Bloemen-Vrencken JHA, Post MMW, Hendriks JMS, de Reus ECC, de Witte LP. Health problems of persons with spinal cord injury living in the Netherlands. Disabil Rehabil 2005; 27: 1381-1389、50Budh CN, Osteraker AL. Life satisfaction in individuals with a spinal cord injury and pain. Clin Rehabil 2007; 21:89-96、55Barrett H, McClelland JM, Rutkowski SB, Siddall PJ. Pain characteristics in patients admitted to hospital with complications after spinal cord injury. Arch Phys Med Rehabil Jun 2003; 84: 789-795）。

204 麻痺領域の神経障害性疼痛は最も高頻度、65%。

215 難治性の神経障害性疼痛に対する補助療法としての静注免疫グロブリンの有効性と安全性。

217 SCIに関連する合併症には、肥満、高血圧、脂質異常症、心血管疾患、骨減少症/骨粗鬆症、疼痛、腎不全、およびその他の慢性脊髄損傷に関連するものがあり、最も一般的なのは尿路感染症（UTI）、便秘、褥瘡である。

223

脊髄損傷者には、2つの独自のタイプの長期にわたる神経障害性疼痛が認められる：(1) 痛覚部位に部分的に分布する疼痛、および(2) 痛覚部位以下の身体に発生する疼痛、発症が遅いことが多い。

236

SCI後の「重要な二次状態 (significant secondary condition)」であり、約2/3のSCI者が慢性疼痛を有する。既存の治療（オピオイド・NSAIDs・抗てんかん薬・抗うつ薬など）では平均して疼痛の約50%程度しか軽減できず、患者・医師者ともに不満が大きい。SCIから2年以内に発症し、その後慢性化する。本レビューではオピオイドの効果を調査しているが、有効性は未確認。

240

SCI後の慢性疼痛の有病率は34～94%と報告されており、患者のおよそ3分の1は自分の痛みを「重度」と評価している

242

SCIで合併することが多く、MIへの高頻度TMSが疼痛抑制の可能性を持つ。複数セッションが示唆されているが、母数が少なく今後の研究を要する。

258

感覚脱失性疼痛（麻痺域疼痛）は、脊髄損傷（SCI）後の神経障害性疼痛（neuropathic pain）として分類され、特に治療が困難な合併症である。これは損傷レベル「以下（below-level）」または「同レベル（at-level）」に発生する。下位レベルでの神経障害性疼痛は患者の19～24%に認められ、そのうち27%が感覚脱失性疼痛（麻痺域疼痛）は、脊髄損傷（SCI）後の神経障害性疼痛（neuropathic pain）として分類され、特に治療が困難な合併症である。これは損傷レベル「以下（below-level）」または「同レベル（at-level）」に発生する。下位レベルでの神経障害性疼痛は患者の19～24%に認められ、そのうち27%が感覚脱失性疼痛、とりわけ損傷レベル以下での疼痛は特に治療抵抗性である【48】。

【43】 Barrett H, McClelland JM, Rukowski SB, Siddall PJ. Pain characteristics in patients admitted to hospital with complications after spinal cord injury. Archives of Physical Medicine and Rehabilitation. 2003;84:789-95.

【47】 Werhagen L, Budh CN, Hultling C, Molander C. Neuropathic pain after traumatic spinal cord injury—relations to gender, spinal level, completeness and age at the time of injury. Spinal Cord. 2004;42:665-73.

【48】 Siddall PJ, Taylor DA, McClelland JM, Rukowski SB, Cousins MJ. Pain report and the relationship of pain to physical factors in the first 6 months following spinal cord injury. Pain. 1999;81:187-97.

304

患者の約95%が疼痛を有しており、家庭医を受診する最も多い理由（86%）の一つである。

308

脊髄損傷（SCI）患者にとっても頻繁で深刻な健康問題であり、30%から90%が慢性疼痛を経験し、約3分の1が重度で表徴性である。身体的、認知的、感情的な機能、日常生活動作（ADL）、仕事の自立性に大きな影響を与える。

314

慢性疼痛（Chronic pain）として、二次合併症の一つに挙げられています。

315

脊髄損傷後の下位領域（below-level）神経障害性疼痛に関する分子メカニズム（TNF- α などの関与）が示され、疼痛と遺伝子発現変化の関連が引用されています。

319

受傷直後に頸部痛（neck pain）があった旨の記載あり。ただし慢性疼痛や神経因性疼痛の検討はなし。

342

SCI患者の多くが慢性疼痛を持ち、その中でも中枢性神経障害性疼痛が対象。

351

慢性神経障害性疼痛（at least 6か月以上持続）

355

Dysaesthetic pain

357

抗うつ薬（主にアミトリプチン、デロキサセチン）により疼痛は軽度～中等度改善。

358

ただしエビデンスはRC14本と少なく、サンプルサイズも小さいため、解釈は慎重にすべきとされています。

359

SCIに伴う一般的な合併症として"pain"（疼痛）が分類されています。これは、特に神経因性疼痛など、長期的な罹患に影響を与える問題です。

359

実験データは、ONS/PNSの損傷後、28歳前のOCQフアミリーケマインのうち16種類、すなわちCCL11、CCL2、CCL3、CCL4、CCL5、CCL6、CCL7、CCL8、CCL9、CCL11、CCL12、CCL17、CCL19、CCL20、CCL21、およびCCL22のレベルが脳および/または脊髄内で上昇し、強力な前炎症性および/または疼痛促進性の作用を持つことを示しています。

359

CNP（慢性神経障害性疼痛）はSQ（脊髄損傷）の一般的な合併症であり、重大な病的状態と障害を伴う、広く行き渡った疾患です。

359

末梢神経痛および脊髄の損傷は、線形病性ニューロパチー、化学療法誘発性ニューロパチー、三叉神経痛、複合性局所疼痛症候群、および/または過敏性腸症候群といった他の疼痛症候群とともに、神経系の断全体に沿っていくつかの神経可塑性の変化を引き起こし、異なるニューロン核に影響を及ぼします。

365

神経障害性疼痛は、「身体的感覚の障害を伴う疼痛症候群」として説明されています。皮膚再編成と不適応な神経可塑性は、神経障害性疼痛の慢性化に関与する主要なメカニズムです。脊髄損傷（SCI）によって生じる神経可塑性は、神経障害性疼痛につながる可能性があります。SCIによって誘発される神経障害性疼痛は、ミクログリア活性化、ナトリウムチャネル発現の変化、およびグルタミン離受容体発現の結果として、ニューロンの興奮性の増進を引き起こします。さらに、SCIでは、損傷部位の近くで下行性セロトニン作動性軸索の発達が起こる可能性があります。これらの変化は、損傷部位の上、損傷部位、および損傷部位の下で誘発される可能性のある神経障害性疼痛と同期します。

⑥麻痺域疼痛（感覚脱失性疼痛）

文献

(和文)

2

対象は2010年から2021年までに当院で加療された頸髄損傷患者で、American Spina Injury Association ASIA impairment scale（AIS）A+E、データ欠損を除いた28例（平均年齢:68.9歳、男性:24例、女性:4例、最終観察時AIS C:7例、D:21例、平均観察期間:38.7か月）である。

2

疼痛・しびれは頸部痛、胸部痛、上肢あるいは下肢しびれのvisual analogue scale（VAS）で評価。

2

EQ-5Dの平均値（±標準偏差）は、0.71±0.12であり、92.8%（26例）には疼痛・四肢のしびれを認めた。

2

EQ-5D 効用値はいずれの症状とも有意な負の相関を認め、（頸部痛: $r=-0.574$, $p=0.001$ 、胸部痛: $r=-0.418$, $p=0.027$ 、上肢しびれ: $r=-0.550$, $p=0.002$ 、下肢しびれ: $r=-0.423$, $p=0.025$ ）、HAOS不安スコアとの間に有意な負の相関を認めた（ $r=-0.482$, $p=0.009$ ）。

11

頸痛不全損傷者は、慢性期において、QOLと疼痛・しびれ・不安が負の相関関係にあり、疼痛・しびれに加えて、心理状態のケアがQOLの改善に寄与する可能性がある。

11

・目的：頸髄損傷患者慢性期における疼痛・しびれと不安・抑うつ状態との関連を明らかにすること

11

・方法：対象：頸髄損傷患者44例（平均年齢：66.6歳、男性：37例、女性：7例、ASIA impairment score：A：1、B：1、C：6、D：23、E：13例、平均観察期間：44カ月）

129

・経過：慢性期頸髄損傷患者の9例以上が疼痛・しびれを有しており、★胸部痛や下肢しびれとHAOS不安スコアとの間に相関を認めた。疼痛・しびれへの介入が、心理的狀態を改善するか、今後の検討課題。

129

【症例1】65歳男性。62歳時交通事故。頸椎損傷によるC4以下の不全麻痺。3ヶ月後にC3～C7後方固定術施行後も四肢麻痺と不全麻痺増悪。2年後に肛門周囲腫瘍が出現。1年後に当科へ。所見：肛門上下皮膚腫瘍が左下肛門陰窩に貫通、腰椎MRIにてL5/S1椎間板ヘルニア。脊髄損傷後疼痛に伴う増悪もあり理

145

腹内服治療（プレガバリン、鎮痛剤）硬膜外硬膜腔薬理め込み、胸部交感神経節切除、ケタミン、モルヒネ等）にて無効翌年、他院にてプレート型硬膜外刺激装置埋め込み施行するも痛み強く角度機能施行するも効果不良

145

急性期の疼痛は損傷された骨または軟部組織から生ずる。安静、冷却、鎮痛剤の使用が必要。保存療法で安定が得られない場合手術へ。

180

慢性期の疼痛は、神経痛、筋・関節痛、筋・関節痛に対しては、薬物・物理・運動療法等が必要。

180

麻痺域の痛みを84%に認めた（まとめ）

⑦自律神経過反応

- 1 自律神経過反応は、T6以上（特に完全損傷）の損傷患者で出現する緊急状態である。自律神経過反応は、傷害レベル以下の有害な刺激（膀胱拡張、腸充満、褥瘡など）の存在によって引き起こされる。これらの刺激が、脊髄交感神経ニューロンの過剰刺激反応を引き起こし、その結果、血管収縮と危険な急性高血圧をもたらす【文献127; Krassioukov, A, Warburton, D. E., Teasell, R. & Eng, J.J. A systematic review of the management of autonomic dysreflexia after spinal cord injury. Arch. Phys. Med. Rehabil. 90, 682-695 (2009)】。反射の結果、傷害レベルより上位の副交感神経出力が増大するとともに、交感神経出力を阻害し、その結果、血管拡張、頭痛、発汗、頻脈をもたらす。適切な治療として、上体を起こした体位にし、誘発刺激を除去するとともに、膣圧を投与する（文献128; Blackmer, J. Rehabilitation medicine1:Autonomic dysreflexia. CMAJ 169, 931-935 (2003)）。生命を脅かす自律神経過反応は、急性期だけでなく慢性期にも生じる。長期的予防として有害刺激を避ける（膀胱拡張のケア、褥瘡予防のための体位交換を行う）ことが必要である。
- 12 通常T6以上の損傷レベルの患者に生じる。突然な急性高血圧が特徴であり、これは生命を脅かす可能性である。過反射の病理生理は、損傷レベル以下への刺激によって引き起こされる交感神経反応を含み、周辺血管収縮と、損傷レベル以上における強い副交感神経反応が汗、鼻詰まり、頭痛を引き起こす。膀胱または腸の膨張が原因となるため、適切な排尿と腸の管理が必要である。自律神経過反応の治療には、直立姿勢や引金となる刺激を取り除くなどの保守的対策が含まれる。保守的対策にもかかわらず収縮期血圧が高いままの場合、運動性の抗高血圧薬（例えば、ニフェジピン、カプトプリルまたはニトログリセリン）を開始する必要がある（Krassioukov, A, Eng, J.J, Warburton, DE, Teasell, R. Spinal Cord Injury Rehabilitation Evidence Research T. A systematic review of the management of orthostatic hypotension after spinal cord injury. Arch Phys Med Rehabil 2009;90(5):876-85）。
- 24 ARは頸髄やT6以上の上部損傷の損傷の患者の半数以上に起こり、特に完全損傷の場合に一般的である。症状の程度は非常に多様であり、多くの症例では、尿流動態検査などの特定の自律神経検査によってのみ確定に診断を下すことができる。ARの発症は最初の背髄ショックの直後から現れ、しばしば数週、数か月後にも続く。病変レベル以下への強い刺激によって引き起こされる交感神経活動の結果として起こる。症状は突然の高血圧、頻脈、反応性の徐脈、激しい頭痛である。代償的な副交感神経の緊張によって、病変より上では過剰な交感神経支配により心毛や血管収縮の兆候を呈する。主なトリガーは、膀胱膨満、排便防治約筋痙攣など、宿便、褥瘡である。誘発要因を特定して取り除くことが最も効果的な治療である。高血圧は非常に重篤で特別な治療を必要とする。患者を立位にすべきであり、薬物療法が必要な場合には、ヒドランのような短時間作用型の血管拡張薬が勧められる。血管作動薬は、患者が過剰に反応して突然の低血圧を引き起こす可能性があるため、慎重に投与するべきである。
- 28 ADはT6レベル以上の脊髄損傷例の48–90％に発症する。不完全損傷患者では91％に発症する（Aarabi B, et al. Predictors of pulmonary complications in blunt traumatic spinal cord injury. J Neurosurg Spine. 2012;17:38-45）。患者は発汗、頭痛、顔面紅潮、不安、うっ血などの症状を呈する。原因には、損傷レベル以下のあらゆる刺激、例えば膀胱閉、便秘、腎結石、精巣上体炎、精囊炎、胆石、胃潰瘍、痔核、骨折、深部静脈血栓症、褥瘡、射精、妊娠などが含まれる。治療は、誘因を避けることが重要であり、患者を起こして座らせる、衣服を緩める、直腸診を行う、膀胱拡張の有無を評価することが含まれる（McKinely WO, et al. Spinal cord injury medicine. 2. Medical complications after spinal cord injury: identification and management. Arch Phys Med Rehabil. 2002;83(1):S58-64）。交感神経刺激薬、血管拡張薬、局所麻酔薬は、発症を予防できる。経口テラゾシムも予防的に使用される。即応性を得るために、ニフェジピンまたはニトログリセリンの舌下投与も用いられる。メカミラミン、フェノキシベンザミンなどを使用される。反応のない患者には、交感神経反応を効果的に遮断する局所麻酔または全身麻酔が必要となる場合がある（Papa C, et al. Vascular dysfunctions fol lowing spinal cord injury. J Med Life. 2010;3(3):275–85）。
- 35 ADは突然の高血圧を引き起こし、しばしば危機的レベルまで悪化することがあり、感覚障害のため脊髄損傷患者が適切な知識でできない有害刺激に対する過剰な自律神経反応によって起こる。ADは、多発性硬化症患者で報告されているまれな症例を除き、SCI患者に特有の症候群である。通常T6以上の損傷で起こる。ADの最も多い原因は、膀胱充満や刺激や感覚など膀胱に関連した問題である。その他の原因として、便秘、痔、性器の刺激、骨折、急性腰痛などがある。
- 38 自律神経過反応（AD）は一般的にT6以上のSCIで起こる。ADは慢性期に特徴的であるが、どの時期でも起こる。SCIでの生涯のADの罹患率は19-70％と報告されている（Hagen EM, Reklund T, Grønning M, Færevstrand S. Cardiovascular complications of spinal cord injury. Tidsskr Nor Laegeforen 2012; 132: 1115-1120）。頸髄の完全病変でより一般的である。
- 膀胱膨満が最も一般的なADのトリガーであり、尿閉やカテーテルの閉塞が85％以上占める（Shergill IS, Arya M, Hamid R, Khastgir J, Patel HR, Shah PJ. The importance of autonomic dysreflexia to the urologist. BJU Int 2004; 93: 923-926）。次に多いトリガーは管便である。他のトリガーとして、痔核や肛門瘻、消化器系の問題（虫垂炎や胆石症）、褥瘡、陥入爪、異所性骨化、骨折、妊娠や分娩、深部静脈血栓症、肺塞栓症、性行為がある。薬物、特に抗痙攣薬やミノプロストール（抗陣痛薬）もADを起こすことがある（Blackmer J. Rehabilitation medicine: 1. Autonomic dysreflexia. CMAJ 2003; 169: 931-935）。
- ADのマネージメントで最も重要なのは予防であり、患者や介護者・家族に対する教育が重要である。最初には非薬物療法を行う。血圧を下げるために起立位にし、着衣や収縮性のデバイスを緩める。85％の患者は膀胱膨満が原因で関連しているため、刺激のトリガーを見つければ除去することも必要である。非薬物療法を行っても動脈血圧が150mmHg以上あれば薬物療法を開始すべきである。急速に効き作用時間が短い塩化亜鉛が望ましい。ニフェジピンや硝酸塩が良く用いられる。その他、カプトプリル、テラゾシン、プラゾシン、フェノキシベンザミン、プロスタグランジンE2、シルデナフィルなどの薬剤も用いられる
- 47 刺激（例：膀胱膨満、便秘、褥瘡など）が下位で交感神経過剰興奮を誘発 → 系統性血圧上昇 → 拡張性フィードバックとして副交感神経刺激を誘発されるも、下位には伝導できずに不均衡となる
- 80 *T3レベルの脊髄損傷ラットにおいて、後肢運動のサイクリング（PC）は、大動脈拡張に対する昇圧反応によって測定される自律神経過反応（AD）の重症度を経路。
- 115 SCIマウスにおける自律神経失調症の発症も実証されています。CD11d、CXCR1、CXCR2などの炎症関連受容体の遮断は、SCI後の自律神経失調症の発症を弱め、損傷後の心血管機能障害に対する潜在的な治療法としての抗炎症治療を強調しました。
- 143 自律神経失調症（AD）は、T6レベル以上の脊髄損傷（SCI）後の患者にみられる症候群です。この症候群は、主に収縮期血圧（BP）の急激で大幅な上昇によって生じる症状です。
- 149 AD エピソードの最大 80％ は、満杯の膀胱または腸の膨張または刺激によって引き起こされます。ただし、褥瘡やその他の皮膚の問題、きつい衣服や履物、陥入爪、腎結石または尿路感染症、痔核、潜在骨折、痛みを伴う医療処置など、他の多くの状態がエピソードを誘発することもあります。 主にADの位置に関する論文。ADを引き起こす原因として褥瘡、巻き爪、痔核、骨折などの記載がある。
- 150 SCI患者の大部分を占める上位胸髄（T5/6）レベルまたはそれ以上の完全および頻度は低いが不完全SCIもまた、損傷レベル以下の疼痛を伴う体位および/または内臓刺激によってしばしば誘発される。自律神経過反応と呼ばれる高血圧状態にあるもの
- 178 研究された中で最も頻度が低いものの、発生すれば依然として深刻な健康状態であるもの
- 180 SCI患者の大部分を占める上位胸髄（T5/6）レベルまたはそれ以上の完全および頻度は低いが不完全SCIもまた、損傷レベル以下の疼痛を伴う体位および/または内臓刺激によってしばしば誘発される。自律神経過反応と呼ばれる高血圧状態にあるもの可能性がある【3;Karlsson AK. Autonomic dysreflexia. Spinal Cord 1998;37:383–391】。
- 187 自律神経過反応は、損傷レベルより下での有害刺激（最も頻度は膀胱由来、次いで腸閉塞、褥瘡、急性腰部緊急事態）を起点として発症する。
- 188 第6胸髄またはそれ以上のレベルに脊髄損傷がある患者は、自律神経過反応を経験する可能性がある。自律神経過反応は、下行性血管運動経路の破壊によって引き起こされ、損傷から数日〜数週間以内に開始する可能性がある（44 Krassioukov A, Claydon VE. The clinical problems in cardiovascular control following spinal cord injury: an overview. Prog Brain Res. 2006;152:223-9. doi: 10.1016/S0079-6123(05)52014-4. PMID: 16198703)
- 191 TSCIの一般的な二次的合併症は主に排便、膀胱、自律神経過反応、頸髄、および皮膚の変化【1】
- 207 自律神経過反応（AD）は、収縮期血圧が急性に20mmHg以上上昇する発作であり、膀胱充満などの刺激により生じる。
- 211 動脈圧受容体反射は、血圧の急性変化を効果的に調節するための自律神経流出の主要な調節因子である。脊髄損傷（SCI）後、自律神経機能の調節は混乱する... SCI患者において、圧受容体反射の調節障害は、適切な血圧調節だけでなく、長期的な心血管の健康にも影響を及ぼす。
- 234 Giannantonio試験（SCI＋神経因性膀胱）で、尿流動態検査中に誘発されるイベントとして頻度が報告（BTX群4例、RTX群3例）。
- 240 研究報告では、T6以上の損傷者の48–90％が、自律神経過反応を経験したことがであると推定されている
- 245 T6以上で85％あり、膀胱圧伸、便秘、皮膚刺激など。座位や血圧管理が重要。
- 253 一過性高血圧発作や慢性的な低血圧・起立性低血圧両方生じうるため、心血管リスクが高い。残存機能に応じた運動療法、血圧維持薬の使用など血行動態評価と長期的リスク管理が重要
- 258 自律神経過反応（Autonomic Dysreflexia, AD）は、脊髄損傷（SCI）患者に特有で重篤な自律神経系への反応として本論文で複数箇所において記載されている。特に月経や妊娠時に頸髄・胸腰髄等とともにAD症状の悪化を報告している【28】。また、封鎖補助法（特に電気封鎖法 electrocauterization）を行う際には、T6以上の高位損傷者でADを引き起こすリスクがあるため、モニタリング下での実施が推奨されている【40】。さらに、ED治療薬（PDE5阻害薬）の副作用である頭痛や顔面紅潮がADの症状と類似しており、ADとの鑑別が重要であるとされる。万一ADが起きた場合には鎮痛薬を使用することがあるが、PDE5阻害薬と併用すると重篤な低血圧を引き起こすため禁忌とされている【39】。

【28】 Jackson A, Wadley V. A multicenter study of women's self-reported reproductive health after spinal cord injury. Archives of Physical Medicine and Rehabilitation. 1999;80:1420–8.

【39】 Derry F, Hulting C, Seftel AD, Sipski ML. Efficacy and safety of oral sildenafil citrate (Viagra) in men with erectile dysfunction and spinal cord injury: a review. Urology. 2002;60(2 Suppl):49-57.

【40】 Linssenmeyer TA. Sexual function and infertility following spinal cord injury. Physical Medicine and Rehabilitation Clinics of North America. 2000;11:141–56.

57歳女性（T5完全損傷）の骨折症例において、転倒後の初診時に血圧が172/106 mmHgと著明に上昇しており、これは「Autonomic Dysreflexia（自律神経過反射）」の可能性を示す所見として記述されている。著者は、「完全損傷（complete SCI）」では自覚痛がないことが多く、代わりに自律神経過反射が出現することであると明記しており、これは転倒後の二次的痛性の臨床的手がかりとして非常に重要である。また、「Because of altered sensation, reliance on imaging studies is essential.」とあるように、感覚喪失により痛みを訴えない症例では、自律神経症状の出現（特に血圧上昇）が診断の重要なサインとなる点が強調されている。

1.自律神経過反射（Autonomic Dysreflexia,AD）は、脊髄損傷（SCI）患者に特有の深刻な二次的合併症であり、本研究では高血圧性振取がその原因となる可能性が指摘されている。医療提供者は、塩分摂取による血圧上昇がAD発作の引き金となり得ることに言及し、「高塩分の食品を摂取することで血圧に影響し、それが自律神経過反射を引き起こす要因となる」と述べている（HP02）。このような食事・CAOの関連性に際する知見は、Paralyzed Veterans of Americaが策定したガイドラインでも支持されており、SCI/D患者に対しては一般的な食事摂取基準よりもナトリウムの摂取を制限することが推奨されている[48]。したがって、食事によるADの予防は、SCI/D患者の安全と生活の質の向上に不可欠である。2.自律神経過反射（AD）は、脊髄損傷（SCI）患者に特有の重要な合併症であり、本研究では食事中のナトリウム（塩分）摂取がその原因となることが医療提供者の見解として示されている。具体的には、「高塩分の食品を摂取すると血圧に影響を及ぼし、それが自律神経過反射を引き起こす可能性がある」と述べられており（HP02）、食事がADの発症に直接関与する点が明確に強調されている。この知見は、Paralyzed Veterans of Americaが策定したSCI/Dにおける心代謝リスク管理ガイドラインにも一致しており、同ガイドラインでは一般的な推奨量よりも少ないナトリウム摂取を勧告している[48]。そのため、SCI/D患者に対する減塩指導や食事制限は、ADの予防という観点からも非常に重要な栄養介入である。適切な食事管理は、ADの発作回避と患者の安全確保に直結する。

[48] Nash MS, Groat SL, Gater DR, et al. Identification and management of cardiometabolic risk after spinal cord injury. J Spinal Cord Med. 2019;42(5):643–677. doi: 10.1080/10790268.2018.1511401.

自律神経過反射（Autonomic Dysreflexia,AD）は、脊髄損傷（SCI）患者、特に第6胸髄（T6）以上の損傷を有する妊婦において、最も予測可能なかつ重要な合併症の一つである。出産時のAD発生率は85–90%に達すると報告されている【18】。強い子宮収縮などの刺激が、損傷部位以下の交感神経を反射的に過活動させ、重篤な高血圧、頭痛、発汗、徐脈、顔面紅潮、視覚障害などの症状を引き起こす【18,33】。適切な対策として、硬膜外麻酔の予防的使用が強く推奨されており、実際にADを抑制した症例が多数報告されている【3,10,16,26,38,49,51,58】。未治療のADは脳出血や死亡を招くこともあり、分娩時には麻酔科医と高リスク妊婦専門医による事前評価と管理が不可欠である【1,33】。

18. Cross LL, Meythaler JM, Tuel SM, et al. Pregnancy, labor and delivery post spinal cord injury. Paraplegia 30:890-902, 1992
1. Abouleish EI, Hanley ES, Palmer SM: Can epidural fentanyl control autonomic hyper- reflexia in a quadriplegic patient? Anesth Analg 68:523-526, 1989
33. McGregor JA, Muewisen J: Autonomic hyperreflexia: A mortal danger for spinal cord- damaged women in labor. Am J Obstet Gynecol 151:330-333, 1985

3. ACOG Committee Opinion: Management of labor and delivery for patients with spinal cord injury. Int J Gynecol Obstet 36:253-254, 1991
10. Boucher M, Santerre L, Menard L, et al: Epidural and labor in paraplegics. Can J Obstet Gynecol 31:130-132, 1991

16. Crosby E, Saint-Jean B, Reid D, et al: Obstetrical anaesthesia and analgesia in chronic spinal cord-injured women. Can J Anaesth 39:487-494, 1992
26. Hughes SJ, Short DJ, Usherwood MM, et al: Management of the pregnant woman with spinal cord injuries. Br J Obstet Gynaecol 98:513-518, 1991
38. Ravindran RS, Cummins DF, Smith IE: Experience with the use of nitroprusside and subsequent epidural analgesia in a pregnant quadriplegic patient. Anesth Analg 60:61-63, 1981
49. Stirt JA, Marco A, Conklin KA: Obstetric anaesthesia for a quadriplegic patient with autonomic hyperreflexia. Anesthesiology 51:560-562, 1979
51. Tabsh KMA, Brinkman CR, Reiff PA: Autonomic dysreflexia in pregnancy. Obstet Gynecol 60:119-121, 1981

58. Watson DW, Downey GO: Epidural anaesthesia for labor and delivery of twins of a paraplegic mother. Anesthesiology 52:259-261, 1980

本論文では、自律神経過反射（autonomic dysreflexia）が脊髄損傷後の泌尿器管理の主要目的の一つとして強調されている（引用文献[8]）。特に、膀胱内圧の慢性的上昇や高圧性尿は、自律神経過反射の原因となり得るため、下部尿路の適切な管理が不可欠であるとされる。具体的には、括約筋弛緩と、間欠的導尿、膀胱内圧モニタリングを通じて膀胱内圧を40 cm H₂O以下に保つことが推奨されている。高位（T6以上）の脊髄損傷患者において特に頻度が高く、致死的な高血圧発作を引き起こす可能性があるため、早期発見と予防的介入が重要とされる。

[8] Staskin D, Nehra A, Siroky M, et al: Extended bladder pressure monitoring in spinal cord injured patients. Neurology and Uroynamics 7:1988.
自律神経過反射（自律神経過反射）は、本論文の主眼であり、T6以上の脊髄損傷患者において、膀胱充満や子宮収縮などの病変以下への刺激により誘発される。症状は発汗、立毛、頭痛、血圧上昇、徐脈など多岐にわたり、重篤の場合は脳出血や意識喪失に至る（Frankel et al., 1965; Guttman & Whitteridge, 1947）。発症機序としては、後根からの求心線刺激が損傷部位で遮断されることで、交感神経活動が過剰となり血圧上昇を招く（Ravindran et al., 1981）。治療には硬膜外麻酔が最も有効とされ、予防的使用も推奨されている（Rageth et al., 1986）。

FRANKEL HL, GUTTMANN L, PAESLACK V 1965 Cardiac irregularities during labour in paraplegic women. Paraplegia 3:144.

GUTTMANN L, WHITTERIDGE D 1947 Ca Effect of bladder digestion on autonomic mechanisms after spinal cord injuries. Brain 70:361.

RAVINDRAN RS, COMMINS DF, SMITH IE 1981 Experience with the use of nitroprusside and subsequent epidural analgesia in a pregnant quadriplegic patient. Anesthesia and Analgesia 60:61-63.

RAGETH JC, WANNER MB, ILLIAZOVIC S, et al. 1986 Schwangerschaft, Geburt und Wochenbett bei Paraplegikerinnen. Geburtsh. u. Frauenheilk. 46:536-430.

脊髄損傷の急性期以降に通常発生するが、急性期でも認識しておく必要がある。症状として、高血圧、徐脈、激しい頭痛、顔面紅潮、発汗などが挙げられ、原因として膀胱充満、便秘、溺便、褥瘡などの侵襲刺激が関与する。

損傷レベル以下の有害または無害な刺激に対する反応として起こる。突然の危険な血圧上昇と定義されている。無症候性の場合もあり、頻繁な発汗は心血管系の健康悪化につながる。ウェアラブルデバイス（皮膚温、発汗、心拍数センサーなど）による検知の可能性がある。

T6レベル以上の損傷患者において、動脈性高血圧と心活動の変化を伴う非常に危険な状態として定義。原因として、尿閉、膀胱鏡検査、尿流動態検査などの泌尿器科的な刺激が最も頻繁ですが、極端な温度、性行為、結石感染術なども挙げられている。

内容：高位（特に頸髄）損傷で、刺激（排尿・排便・性刺激等）により急激高血圧を引き起こす。重篤だと脳卒中や死に至ることもある。

性機能への影響：性交中や精子回収中にAD発作が生じることがあり、患者・医療者は誘発を避ける・早期対処する必要がある。

対策：活動の中断、座位にする、下腿を下げる、携帯血圧計でのモニタ、薬物予防（文献ではニフェジピン等の使用が示唆されるが副作用・使用法に注意）。

内容/影響：高位脊髄損傷で、下位の侵襲刺激により急激高血圧・頭痛・発汗などが現れる。性交や射精・膀胱刺激で誘発されることがあるため、性行為時・精子採取時のモニタリング・対応が重要（重大合併症：脳出血など警告あり）。

自律神経過反射は、脊髄ショック後においても発生する可能性があり、高位SCI（T6またはそれより上位）患者は、膀胱や膀胱の拡張などの刺激に反応する。その兆候には、突然の高血圧（収縮期200 mmHg超）、重篤の頭痛、嘔吐、鼻閉、病変レベルより上位の皮膚の紅潮と発汗、病変レベルより下位の蒼白、および代償性の徐脈（30–40拍分にもなる）がある。

自律神経反射異常（AD）はSCI特有であり、T6以上の患者に発生する重篤な高血圧発作である。本論文では、「この状態は、生命を脅かす可能性がある高血圧性危機を防ぐために、最も初期の兆候または症状が現れた時点で適切かつ迅速に評価および治療が必要である」と強調されている。誘引としては、「膀胱拡張、便秘、尿路感染症、褥瘡、爪の異常、痛みや外傷」などが挙げられ、症状として「収縮期血圧が基準値より20–40mmHg以上上昇」「スズギスズする頭痛」「病変より上の発汗や紅潮」などが典型である。

T6以上の損傷は、生命を脅かす緊急事態である。損傷部位の下で発生した有害な刺激（例：膀胱の過伸展、褥瘡、腸の不快感、骨折不安）に対する過剰な交感神経反射が損傷部位の下で発生し、重篤の高血圧（収縮期血圧が200 mmHg以上に達すること）、激しい頭痛、発汗、悪寒、および代償性の徐脈を引き起こす。未治療の場合、脳卒中や心臓発作につながる可能性がある。

自律神経過反射（Autonomic Dysreflexia）

体性反射の進行的な回復は、遠位脊髄内の再編成と関連しています。この神経再編成が、自律神経過反射の発症メカニズムを設定します。過反応性エピソードの重症度の主な決定要因は、T6神経レベルの主要な交感神経流出路に対する前駆の完全性および高さです。

自律神経過反射は、自律神経緊急事態としてよく認識されており、確立された診断および管理ガイドラインがあります。この症候群は、病変レベルより下からの刺激に続く定型化的な交感神経および運動過活動によって特徴づけられます

T6以上の損傷で生じる。発汗、頭痛、胸部圧迫感、急性高血圧、不整脈などを引き起こし、尿路感染や膀胱拡張、褥瘡、骨折が誘因となる。

- 1. 自律神経経過反射の発生機序と定義
 - ・発生部位: 自律神経経過反射は、頸椎または高位胸椎に脊髄障害を持つ患者で発生する自律神経機能不全の重要な要素です。
 - ・機序: この状態は、病変レベル以下の脊髄反射活動に対する大型抑制の減弱によって引き起こされます。その結果、脊髄を通る交感神経反射活動が過度に亢進し（exaggerated spinal cord sympathetic reflex activity）、血圧上昇を引き起こします。
 - ・物理的機軸: この反射亢進は、主に膀胱や大腸の円縮、骨格筋の痙攣、および病変以下の皮膚の支配領域における発汗の亢進によって引き起こされます。

2. 症状と臨床像

自律神経経過反射の結果として生じる血圧上昇は、しばしば**発作性（paroxysmal）**ですが、長期間にわたり高い状態が維持されることもあります。

- ・具体的な症状:
 - 顔面および頸部の発汗。
 - てんかん発作（epileptic seizures）。
 - 一過性または持続的な神経原性欠損。
- 3. 重要な転帰
 - この機能不全は、治療されずに放置された場合、患者の生命を脅かす可能性があります。
- ・死因: 自律神経経過反射は、脳内出血（cerebral haemorrhage）心臓不整脈（cardiac dysrhythmias）死につながる可能性があります。
- 4. 誘発要因と刺激
 - この状態は、特定の末梢刺激によって容易に悪化します。
 - ・誘発刺激の例:
 - 閉塞した尿道カテーテル（blocked urinary catheter）。
 - 膀胱膀胱刺激（尿道カテーテル留置中のテトラプレジア患者で血圧、心拍数、血漿ノルアドレナリンレベルの上昇を引き起こす）。
 - 仰臥位または半仰臥位を維持していること。
- 5. 生化学的・薬理学的根拠

自律神経経過反射による高血圧の発生を覆うける証拠も示されています（Table 3）。

この状態は、特定の末梢刺激によって容易に悪化します。

- ・誘発刺激の例:
 - 閉塞した尿道カテーテル（blocked urinary catheter）。
 - 膀胱膀胱刺激（尿道カテーテル留置中のテトラプレジア患者で血圧、心拍数、血漿ノルアドレナリンレベルの上昇を引き起こす）。
 - 仰臥位または半仰臥位を維持していること。
- 5. 生化学的・薬理学的根拠

自律神経経過反射による高血圧の発生を覆うける証拠も示されています（Table 3）。

- ・生理学的根拠: 血圧の急激な上昇、内臓および骨格筋における血管収縮。

⑦ 自律神経経過反射

文献

サマリ－

(和文)

9 慢性期脊髄損傷妊婦に対する反復帝王切開の麻酔経験の報告

- ・慢性期脊髄損傷患者の★麻酔では、自律神経経過反射の予防が問題となる。

・症例：30代女性。数年前T19/10レベルで脊髄を損傷、T19以下の運動感覚麻痺が後遺。

・麻酔管理1：第1子妊娠。経膈分娩麻酔中に高血圧動一過性術前出現し起緊急帝王切開術となった。全静脈麻酔による★全身麻酔を行ひ、交感神経経過反射が始まることなく手術は終了した。術後は動脈の訴えなく、経過良好であった。

・麻酔管理2：3年後、第2子妊娠。選択的帝王切開術が計画された。★自律神経経過反射予防のため脊髄静脈麻酔を検討も、脊柱管精密本で断念。★生体歴や前回の経過から周術期に交感神経経過反射の起こるリスクは低いと判断、★監視下麻酔管理で手術麻酔を計画。少量のオピオイド投与により、今回は手術は無事に終了、術後経過は良好であった。

- ・考察：慢性期脊髄損傷患者では自律神経経過反射の★リスクを評価し、適切な麻酔管理を計画することが重要である。

・★T17より高位の慢性期脊髄損傷では85%の症例で自律神経経過反射が起こるとされている。

第7胸髄（T7）より高位の損傷で自律神経経過反射（autonomic hyperreflexia以下AH）が起こることがあり⑦AHや⑧痙攣を抑制するのに必要な麻酔の深さや～

立位訓練は四肢前拘縮やQ増悪、伸縮経症の予防高位損傷患者では③起立性低血圧や⑦自律神経経過反射のリスクがある

自律神経経過反射は受傷後3～6週以降の慢性期脊髄損傷患者にみられる麻酔であり、その頻度は48～85％と報告されているT16より中枢の脊髄損傷合併症患者では⑦自律神経系制御の異常や呼吸筋麻痺などさまざまな問題が付随するため、その他、現病歴に心大部肥大型心筋症、心房細動があり経過観察されていた

麻酔管理では、脊髄損傷部位以下からの刺激により発症する自律神経経過反射（AD）が問題となる

尿の貯留に伴う膀胱拡張などの刺激で、顔面の発汗・紅潮を来することがあり、自律神経経過反射（autonomic hyperreflexia：AH）を起こしていると考えた。

刀直後、血圧は99/60mmHgから120/69mmHgまで上昇が見られ、AHの出現が示唆された

肺への交感神経支配が失われることによって気管支痙攣が起こる。

自律神経経過反射を予防するための麻酔管理について

通カテーテルの交換時に自律神経経過反射（AH）に伴う

冷汗、四肢冷感を自覚し、顔面紅潮が確認された

合併症として自律神経障害との記載あり

症例報告：慢性期高位脊髄損傷患者における麻酔管理では、異常高血圧などの自律神経反射亢進が問題となる。術中における自律神経反射亢進の予防やその発症に対応するための適切なレミフェンタニール使用方法に関する今後の検討が必要である。

かつては知覚のない脊髄損傷患者では無麻酔で手術可能と考えられていたが、麻酔が必要と認識されるようになったのは自律神経経過反射が出現する症例があるからである。

自律神経経過反射: 第6胸髄より上で損傷を受けた患者では、膀胱の過伸張や尿路感染症などの刺激が麻痺レベル以下の交感神経を興奮させ、血圧上昇をきたす。

その血圧上昇に対し、正常であれば交感神経を抑制して血管を拡張させるが、ほとんどの血管を支配している第6～10胸髄に情報伝達ができないために血圧は上昇を続ける。

それに対して、運動系周や大動脈弓圧受容体は血圧上昇を認知して脳幹部の血管運動中枢に伝え、迷走神経の興奮を促して麻痺していない部分の血管拡張をきたす。そのため顔が赤くなり、汗が出て、徐脈となる。

放置すれば、脳卒中を起こすこともある。

治療は刺激となっている原因を除去することと血圧を緊急に下げることである。

134 病歴：受傷の契機…排尿状態…排尿状態（尿意、反射性排尿、尿失禁の有無など）、自律神経過反射の有無、併発疾患…

間歇導尿の施行に際しては、利尿状況を考慮した適切な導尿間隔を厳守して、高圧蓄尿、膀胱過伸張、自律神経過反射の出現を回避する。

尿管道括約筋切開術は有効で、排尿圧の低下や残尿の減少がもたらされ、また自律神経過反射の改善も報告されている。

尿道ステント留置により反射性排尿が可能となり、排尿圧の低下、残尿の減少、自律神経過反射の消失などが報告されている。

140 頸髄損傷患者は自律神経反射亢進や膀胱内の悪性改善のために麻酔が必要。T2以下完全損傷者の開腹術時に、適切な麻酔を行うことで合併症を予防できた。

157 ・慢性期の脊髄損傷患者では、麻痺領域の刺激によって自律神経過反射と呼ばれる現象を起こすことが知られている（考察）

158 ・第6胸椎以上の高さでの高位脊髄損傷患者では、損傷レベル以下の各種侵害刺激（ここに管腔臓器の拡張）により、高血圧発作を主体とした自律神経過反射（autonomic hyperreflexia：AH）を生じることが多く（はじめに）

・一般に脊髄損傷患者は交感神経機能障害に加え、（考察）

167 交感神経の過剰調節

172 AHが4例（5、8％）に認められ（表3）

183 麻痺レベルが第4頸髄節から第7頸髄節までの四肢麻痺症例では、排尿時にdetrusor-sphincter dyssynergia（以下DSDと略す）を認めることが多くなりましたこれに伴ってautonomic hyperreflexia（以下AHと略す）を引き起こすことが少なくない。（治療指針）膀胱がかかるため尿失禁に似まされる症例も認められた（考察）

184 慢性期の脊髄患者の最大の問題は、発作性高血圧を生ずるAHの発生である。（考察）

186 損症例では上肢機能の障害のため車イスへの移動や体位変換の際に介助を必要とする場合が多い。一般にADLの完成度が低く、また膀胱への尿の充滿や叩打排尿によって、発汗や頭痛という

たautonomic hyperreflexiaが誘発され（考察）

192 特に慢性期低位脊髄損傷患者においては、麻痺域への刺激に対して、異常高血圧を呈する自律神経過反射 autonomic hyperreflexia（以下AH）の発生が認められ（症例前）AHに特徴的な発作性の異常高血圧は損傷部位が第5胸髄以上あるいは第6胸髄または第7胸髄以上の損傷でみられる（考察）AHを引き起こしうる刺激としては、典型的には膀胱あるいは直腸などの管腔臓器の拡張（特にTUR 施行時）があげられるが、皮膚や関節への刺激でも起こりうる。また刺激が強力であるほどAHは発生しやすくなる。日常生活においても、膀胱の拡張、排便、あるいは分娩などによりみられる。T h 6 以上のSCI患者では86％が、日常の刺激に対してAHを起こすとされている。自覚症状としては、頭痛、息切

れ、悪心、視力障害、顔面潮紅などが、他覚的所見としては、意識消失、顔面紅潮、発汗、発作性高血圧、徐脈、不整脈、嚔嚔などがあげられる。重篤なものでは、網膜出血、脳内出血、くも膜下出血などを引き起こしうる。（考察）

193 自律神経障害、迷走神経障害

⑧体温調節障害

文献 サマリー

(英文)

47 交感神経支配の逆断→末梢血管収縮・拡張反応が異常、体温放散制御不能で、発汗異常、体温調節障害（高温や低温への適応不全）、代謝活動のリスクがある。

146 この患者集団（SCIの患者集団のこと）では、病因不明の体温調節障害、深部静脈血栓症、発熱がよくみられる

体温調節異常はSCI後のよく知られた現象です。これは通常、損傷直後に発生し、多くの場合、生涯にわたる合併症となります。／主にADの処置に関する論文。ADを引き起こす原因として褥瘡、巻き爪、褥瘡、骨折などの記載がある。

249 22歳男性（14年全損傷）の真所性骨化（HO）症例において、「Physical examination is remarkable for fever (T = 38.1° C)」とあり、さらに次のように明記されている：

“Fever is a common sign of HO so infectious causes should be assessed without delay.”（発熱はHOの一般的な徴候であり、感染症との鑑別が直ちに必要である。）

このように、脊髄損傷後の患者において、非感染性の原因による発熱が出現することがあり、HOなどの炎症性病態と関連していることが示唆されている。

低体温として言及があり、脊髄ショックの徴候の一つとされ、約35.6℃以上を体温管理が必要。

348 自律神経系の機能障害の一部です。損傷部位の下が発汗が消失し、環境温度に対する体温調節反応が障害されます。これは、暑熱環境下での**体温上昇（発熱）や、寒冷環境下での体温低下（低体温）**のリスクを高めます。

372 体温調節障害、Autonomic dysreflexia（自律神経過反射）、boostingといった障害特異的な問題に直面する。

体温調節：T8以上の損傷では発汗障害があり、熱放散が低下し、高体温リスクが高い。寒冷環境では低体温の危険がある。

⑧体温調節障害

文献 サマリー

(和文)

30 ⑧体温調節障害、①四肢の拘縮、⑤褥瘡、静脈血栓形成困難、排泄困難に留意

合併症として自律神経障害との記載あり

100 一般に脊髄損傷患者は交感神経機能障害に加え、貧血、低蛋白血症により循環動態が不安定になりやすく、麻痺域では発汗、血管収縮及び冷えなど温度調節に障害を来していると考えられている（考察）

158 ・慢性期の脊髄損傷患者の麻痺管理にさいしては不安定な循環動態、集合反射の発生、拘束性呼吸機能障害、慢性感染症、貧血、褥

172 瘡、体温調節機能障害およびスキマメトニウムに対する感受性の亢進などが問題となる。

・脊髄損傷患者は麻痺域では発汗、血管収縮およびふるえなど温度調節に障害を来し、寒温動物的になる（考察）

⑨肩手症候群

文献 サマリー

(英文)

177 上肢の痛み、筋力低下、および運動制限は、肩、肘、手首、および手の使いすぎ症候群の発症、または肩関節の炎症、前方不安定性、肩甲骨の痛み、回旋腱帯インピンジメント、腱炎/断裂、肩峰下滑液包炎、遠位鎖骨の骨溶解、および凍結層（後着性関節包炎）の発症を示す可能性がある。

204 肩の問題（shoulder problems）は53％

259 本論文では、関節拘縮は筋痙攣域における関節可動域制限として複数の病態で明瞭に言及されている。特に異所性骨化に伴う股関節の拘縮や、回旋脚板障害に関連する肩関節の拘縮が具体例として提示されており、拘縮はADLの障害や疼痛の原因となる。診察では筋力低下や不安定性と併せて拘縮の有無を評価し、可動域制限を放置すれば再発や機能低下を招くため、早期介入が必要とされる。治療としてはストレッチ、姿勢調整、肩甲骨の柔軟性回復が重要であり、不適切な過伸展は避けるべきである。引用文献にはGoldsteinら〔文献22,23〕、Matsenら〔文献29〕があり、拘縮の詳細と運動療法の見解を提供している。

22. Goldstein B, Goetz L, Young J, et al: Treatment of repetitive motion disorders. In Shankar K (ed): Exercise Prescription. Philadelphia, Hanley & Belfus, Inc, 1999, pp 363- 401
23. Goldstein B, Young J, Escobedo E: Rotator cuff repairs in individuals with para-plegia: Are failed repairs common? American J Phys Med Rehabil 76:316-322, 1997
29. Matsen FA, Lippitt SB, Sidles JA, et al: Practical Evaluation and Management of the Shoulder. Philadelphia, WB Saunders, 1994

270 関節拘縮は脊髄損傷後の麻痺域で頻発に生じる問題であり、電気刺激による筋収縮を利用して可動域の回復や拘縮の予防が試みられている。本論文では、電気刺激が関節可動域の改善に有効である可能性が示唆されているが、SCI患者に対する標準的な物理療法との比較を行った対照研究は存在しないことが明記されている【37】。従って、臨床応用にはさらなる検証が必要とされており、現段階では研究的アプローチににとどまっている。

37. Vodovnik L Therapeutic effects of functional electrical stimulation of extremities Med Biol Eng Comput. 1981; 19:470-478

377 C5またはC6レベルのSCI患者は、肩関節拘縮（肩縮の有無を問わず）を発症するリスクが高い。この場合、上腕二頭筋は機能が保たれているが、上腕三頭筋は麻痺しているため、患者は能動的な肘伸展ができない。
脱臼疼痛、外傷性脱臼、脊髄損傷（SCI）は、いずれもONS障害および上位運動ニューロン損傷の例であり、肘の運動に影響を与える。これらのONS損傷を有する患者における肘の二次的病態には、窩窩、関節拘縮、筋力低下、あるいは麻痺が含まれる。中枢の問題は、損傷部位の下位運動ニューロンをも障害することがある（例：SCI）、肘の運動制限に異なる機序で影響を及ぼす。

389 関節拘縮は、脊髄損傷（SCI）患者の長期管理において予防すべき重要な二次合併症の一つです。関節拘縮の概要と発症部位、関節拘縮は、麻痺または不全麻痺のある下肢の関節に見られる硬直や拘縮を指します。発症部位、拘縮は、足首、膝、股関節の関節に発生します。原因は、拘縮は、筋力の不均衡、または異所性骨化の進行によっても生じる場合があります。予防的治療と管理、関節拘縮の予防は、リハビリテーションの重要な側面です。運動的な可動域訓練、拘縮の発生を防ぐために、運動的な可動域訓練が日課に含まれる必要があります。熱、関節の可動域を維持するために、熱を適用することが役立つ場合があります。器具の使用、尖足や内反足などの変形を防ぐため、整形外科利用の靴やプレースの使用が必要です。これらの器具は、足首と膝の機能不全を改善するために使用されます。

①関節拘縮（麻痺域）

- 文献 サマリー
- (和文)
- 10 ・考察：・・・頸縮損傷では呼吸筋麻痺により肺活量は低下しており、★胸部の膨張や拘縮、腸管ガスや便貯留による腹部膨張が換気障害を悪化させる。
- 30 四肢筋力の萎縮のため循環血流量が減少していることが多い⑤虚脱、①褥瘡、深部静脈血栓症、⑩関節拘縮、⑩関節性骨化、⑦尿路、⑤呼吸器感染症が起こりやすい⑧体温調節障害、④四肢の拘縮、⑤虚脱、静脈路確保困難、排痰困難に留意
- 35 立位訓練は①関節拘縮や心増強、脊髄神経症の予防高位損傷患者では③起立性低血圧や⑦自律神経過反応のリスクがある車椅子は優れた危機ではあるが、股関節屈曲位、膝関節屈曲位を強制されるため、①関節拘縮や①増強のリスクがある。立位・歩行訓練は①関節予防や骨量の維持、心血管系、消化器系の賦活のみならず
- 157 ・理学的所見として、C4以下の知覚消失と痙攣性運動麻痺、四肢の屈曲拘縮、頸性可動制限、短頸を認めていた。（症例）

②せき柱の変形

- 文献 サマリー
- (英文)
- 177 姿勢の問題には、頸部の前屈、頸椎前弯の増加、肩甲骨の突出、後弯症、および側弯症が含まれる可能性がある【34】Whiteneck GG, Charliffe SW, Frankel HL, Fraser MH, Gardner MA, Gerhart MS, et al. Mortality, morbidity, and psychosocial outcomes of persons spinal cord injured more than 20 years ago. Paraplegia 1992;30:617-30】比較的に④四肢麻痺患者のBoningerには、後弯症と側弯症は損傷期間の増加に伴って進行せず、疼痛とも関連していなかった【35】Boninger ML, Saur T, Treffer E, Hobson DA, Burdett R, Cooper RA. Postural changes with aging in tetraplegia: effects on life satisfaction and pain. Arch Phys Med Rehabil 1998; 79:1577-81】。～座位中に頸上を見るための誘導された頸椎伸展と回復、または歩行偏差を代償するための長期間のSCIの非定型的な要求は、脊髄すべり症および脊髄狭窄症に寄与する可能性がある。癒合した椎体間の椎間運動の集束は、癒合関節部の過可動性と相まって、不安定性、後弯変形、および疼痛をもたらす可能性がある
- 245 骨成熟前に受傷し、98％で側弯を認め、67％で手術を要する。
- 249 固定器具を使用し、Halo VestやMinervaプレース、TLSO/LSOを使用することが多い
- 259 本論文では、脊髄損傷後に生じる脊柱の変形として、側弯症、後弯変形、頸椎の前屈曲などが記載されている。これらは体幹筋の麻痺、骨折癒合不全、固定術後の力学的ストレスなどを背景に発生しやすい。脊柱変形は疼痛や座位不安定を引き起こし、ADLや生活の質に重大な影響を与える。特にHalo固定後の頸椎前屈曲合や、インスツルメンテーションによる関節部位の過可動化は臨床的に注意が必要である。評価には多方向X線や動態撮影が推奨される。引用文献にはKalenら（1987）〔文献25〕、Goldstein（1998）〔文献44〕、Watersら（1993）〔文献21〕があり、脊柱変形の理解と管理に貢献している。

25. Kalen V, Isono SS, Cho CS, et al: Charcot arthropathy of the spine in long-standing paraplegia. Spine 12:42-47, 1987
44. Waters RL, Sie IH, Adkins RH: The musculoskeletal system. in Whiteneck GG, Char-liffe SW, Gerhart KA, et al (eds): Aging with SCI. New York, Demos Publications, 1993, pp 53-71
21. Goldstein B: The musculoskeletal system. In Hammond MC (ed): Lifelong Care for Persons with Spinal Cord Injuries and Disorders. Washington, DC, Government Print- ing Office, 1998, pp 69-79

315 筋萎縮・骨量減少などに伴う整形学的合併（骨折リスクや長期変形リスク）が関与されています。

317 初期所見で右下肢に外傷変形を認めた記載（受傷直後の膝位・骨折に関する記載）。ただし、慢性的変形の評価や詳細はありません。

②せき柱の変形

- 文献 サマリー
- (和文)
- 23 ★脊髄損傷者は、頸部の筋緊張異常や頸椎のアライメント異常などにより、頸下機能低下をきたすことがある。
しかし頸頸部角度に起因する構下障害の報告は少ない。今回、頸部可動域制限が構下機能低下の一因と考えられる症例を経験したので報告。
（外傷性頸髄損傷の60代男性。C6/7椎体後方固定術を施行後、気管切開および人工呼吸器管理、経鼻経管栄養で受傷後10ヵ月で当センター入院・・・）
- ・考察：・・・本症例において、安全な摂食条件の設定が困難であった要因として、頸部可動域の制限と気管カニューレの残存による影響が大きいと考えられた。
- 25 過度の頸椎前弯による構造的変化
- 42 C5/6に⑤局所後弯（脊柱変形）HAL治療には慢性期の頸髄損傷患者の慢性抑制に伴う機能改善の治療効果があることが示唆された
- 177 脊柱管拡大術は術後の頸椎不安定や後弯変形の防止の手段が考案され、比較的安全に行えるようになった（考案）

③外傷後背窩空洞症

文献
(英文)

1 外傷後脊髄空洞症は脊髄損傷患者の3%にみられる。液体が充滿した縦の腔で特徴づけられ、脊髄内で多くの分離した腔であることもある。脊髄損傷後数月から数年にわたって進行性の脊髄症を生じる。脊髄空洞症は一般的に外傷後囊胞性腔よりも明瞭であり、傷害部位よりもより小さい。外傷後の脊髄空洞症の病態生理はよく知られていないが、脊髄液や関節液の蓄積を徐々たす一方性弁が作用している (文獻119, Brodbelt, A. R. & Stoodley, M. A. Post-traumatic syringomyelia: a review. J. Clin. Neurosci.10:401-408 (2003))。臨床的に出現、進行する症状の程度によって治療が決定される (文獻120, Schurch, B., Wichmann, W. & Rossier, A. B. Post-Traumatic syringomyelia (cystic myelopathy):a prospective study of 449 patients with spinal cord injury. J. Neurol. Neurosurg. Psychiatry.60, 61- 67 (1996))。無症候性の患者は系統的な臨床所見やMRI検査によって経過観察され、進行した症候性患者は、液が貯留した腔と髄腔内を連絡する外科的減圧術がなされる。

SCIラットでは、誘発された炎症関連物質が空洞形成を悪化させ、脊髄空洞症の病因における炎症の潜在的役割を示しています

145 脊髄損傷の約10%では、損傷部位の小さな空洞が合体して大きな空洞を形成し、その空洞は時間と尾側に広がる。外傷後脊髄空洞症症候群を生じる。動物モデルによっては、上行または下行空洞の発生率が30%ある

177 外傷後囊胞性脊髄症は、慢性SCI生存者の約5%において、損傷後最初の5年から10年以内に最も一般的に発症する [3]Lammerise DP Maintaining health long-term with spinal cord injury. Top Spinal Cord Inj Rehabil 2001;6(1-21)]。

216 SCIでのうつろいの合併症は、病変周囲の神経網に液体が充滿した囊胞が形成され、受傷後数ヶ月にわたって拡大し、二次的な軸索損傷を引き起こす創部の空洞形成である。

223 第二のタイプはおそらく、元の脊髄病変、脊髄内の拡大する空洞 (syrinx)、または体性感覚系の上位レベルにおける二次的な変化によって誘発される。いくつかの形態の中核性疼痛を含んでいる。

259 本論文では、外傷後脊髄空洞症は脊髄損傷後の固・着の癒みに対する鑑別診断の一つとして明確に位置づけられている。著者は、頸椎症やインピンジメント症候群とともに、重大な神経疾患であるposttraumatic syringomyeliaを念頭に置くべきまでであると述べている。特に痛みが機械的でなく、安静時や夜間に悪化する場合、また感覚障害や筋力低下を伴う場合には中核性の病態が疑われる。四肢麻痺患者では進行性の神経症状として現れることがあり、早期発見と画像診断が重要である。引用文献としては、MacNab (1994) (文庫28) およびMatsen (1994) (文庫29) が簡潔の診断枠組みにおいて参考とされている。

28. MacNab,I, McCulloch J: Neck Ache and Shoulder Pain. Baltimore, Williams and Wilkins, 1994, pp 465-488

29. Matsen FA, Lippitt SB, Sidles JA, et al: Practical Evaluation and Management of the Shoulder. Philadelphia, WB Saunders, 1994

391 外傷後脊髄空洞症は、外傷後くも膜囊腔や脊髄萎縮などとともに、脊髄損傷後の神経病理学的晩期損傷の形態として挙げられています。

・これらの神経病理学的損傷は、疼痛や進行性の神経機能障害を引き起こす原因となり得ます。

⑬外傷後脊髄空洞症

文献
(和文)

141 手術成績：症例36例、男性31名、女性5名。手術時年齢17～70歳、平均40.4歳。S-S syunt33例、S-P syunt2例、S-S bypass2例(1例重複)

空洞による疼痛は拡大部の20例にあったが、19例で改善。完成期は8/16例疼痛あり、6例改善。

⑭人工呼吸中の気管内チューブによる気管粘膜の潰瘍又は声門、気管狭窄

文献
(英文)

187 人工呼吸器の使用は、声門下狭窄や副鼻腔炎などの合併症を引き起こす可能性がある (70 Lanig S et al. The respiratory system in spinal cord injury.2000)

193 睡眠中に気管切開部が閉塞しないように保つことは、睡眠時無呼吸の一種である上気道閉塞の発症を防ぐために重要。

⑭人工呼吸中の気管内チューブによる気管粘膜の潰瘍又は声門、気管狭窄

文献
(和文)

100 呼吸器合併症があると記載あり

109 長期間カニューレを留置することで、気管内肉芽の形成、気道狭窄、気管切開孔の拡大、気管皮膚瘻の形成などの問題を引き起こしやすい。

⑮肺感染症 (合併炎)

文献
(英文)

1 横断神経、肋間筋や腹部の疼痛は、肺活量を減らし、吸氧が不十分になる、呼吸器要に対する疲労度を増強させる (文獻128, Linn, W. S., Adkins, R. H., Gong, H. Jr & Waters, R. L. Pulmonary function in chronic spinal cord injury: a cross-sectional survey of 222 southern California adult outpatients. Arch. Phys. Med. Rehabil. 81, 757-763 (2000))。その結果、患者は繰り返す肺炎、無気肺 (肺動脈虚脱)、胸水貯留 (肺周囲)、睡眠時無呼吸や呼吸不全を生じる (文獻130, Brown, R, DiMarco, A. F, Holt, J. D. & Garshick, E. Respiratory dysfunction and management in spinal cord injury. Respir. Care 51,853-868 (2006))。長期のリハビリテーションが心肺機能の状態を改善する効果があるが、呼吸機能障害そのものが、呼吸機能障害そのものがありリテーションの適応や長期的自立を制限する。これにより、呼吸器合併症が、慢性期脊髄損傷の死に原因の第一となっている。高位頸髄損傷や予備呼吸機能が乏しい場合、生重にわたって人工呼吸器装着が必要となることがある (文獻131, Winslow, C. & Rozovsky, J. Effect of spinal cord injury on the respiratory system. Am. J. Phys. Med. Rehabil. 82:803-814 (2003))、文獻132, DeVivo, M. J., Black, K. J. & Stover, S. L Causes of death during the first 12 years after spinal cord injury. Arch. Phys. Med. Rehabil. 74, 248-254 (1993))。

呼吸器合併症は脊髄損傷患者における罹病率および死亡率の主要な原因である。高位頸損は、横隔膜の横断神経支配を損ない、人工呼吸器依存を引き起こす。C5以下の損傷でも、呼吸筋 (肋間筋や腹筋) の著しい弱化を引き起こし、呼吸機能を損なう可能性がある。脊髄患者のケアにおいて、粘液プラグ、無気肺、肺炎を防ぐために分泌物の積極的な管理が最も重要である。叩打、振動、または補助吸引を使用して、分泌物を排出する手段として活用する (Galeiras Vazquez R, Rascado Sedes P, Mourelo Farina M, Montoto Marques A, Ferreiro Velasco ME. Respiratory management in the patient with spinal cord injury. Biomed Res Int 2013; 2013:168757)。呼吸筋トレーニングは、脊髄損傷患者の呼吸機能を改善する可能性があるが、広く使用を支持するエビデンスはほとんどない (Sheel AW, Reid WD, Townson AF, Ayas NT, Komnyu KJ. Effects of exercise training and inspiratory muscle training in spinal cord injury: a systematic review. J Spinal Cord Med 2008; 31(5):500-8)。脊髄損傷患者は、長期間の不動、肺血運流障害、そして凝固障害により、深部静脈血栓症 (DVT) およびその後の肺塞栓症のリスクが高い。したがって、急性および亜急性のSCIおよび重度の運動障害を持つすべての患者に、非分類ヘパリン、低分子量ヘパリン (LMWH)、新しい経口抗凝固薬 (NOAC) または空気圧コントロール装置によるDVT予防を導入する必要がある (Dhall SS, Hadley MN, Aarabi B, Gelb DE, Hurlbert RJ, Rozzelle CJ, et al. Deep venous thrombosis and thromboembolism in patients with cervical spinal cord injuries. Neurosurgery 2013;72 Suppl 2:244-54)。

SCIにおける最も一般的な全身合併症は肺合併症であり、罹患率、死亡率、入院期間の増加に寄与している。肺合併症には、人工呼吸器依存型呼吸不全、胸水、肺炎、気胸、肺萎縮、急性肺損傷、肺塞栓症、血胸、粘液栓子などがある。入院時のASIAグレードAおよびBと肺合併症との間には有意な関連がある (Aarabi B, et al. Predictors of pulmonary complications in blunt traumatic spinal cord injury. J Neurosurg Spine. 2012;17:38-45)。胸部および高胸部脊髄損傷の患者は、強い咳嗽を呈し、肺分泌物の運動が困難であるため、無気肺および肺炎のリスクが高まる。治療には、分泌物を移動させるための様々な方法と補助器具の使用、呼吸筋の強化、粘液溶解剤、肺炎に対する抗生物質、吸入式の短時間作作用型または長時間作作用型B2刺激薬などの薬物療法がある (McKinley WO, et al. Spinal cord injury medicine. 2. Medical complications after spinal cord injury: identification and management. Arch Phys Med Rehabil. 2002;83:1S58-64)。

呼吸器合併症は、脊髄損傷における死亡率の主な原因である。呼吸器合併症は、受傷後1年間の死亡原因の第1位であり、その後も引き続き第2位の死亡原因である。肺炎は、SCIに伴う死亡原因の70.1%を占めている (M.J. DeVivo et al.Epidemiology of traumatic spinal cord injury. In: Kirabblum S Campagnolo D, editors. Spinal cord injury medicine. 2nd edition .Philadelphia: Lippincott Williams and Wilkins; 2011. p 72-84)。

38	呼吸器合併症は急性期、慢性期両方で死亡の原因として最も重要な合併症である。努力性肺動脈圧と1秒量は、対麻痺患者では正常であるが、四肢麻痺患者では顕著に低下している。SCI患者では受傷後期間やBMIの増加が肺活量の低下に関与している。SCIではしばしば呼吸機能障害（呼吸筋の機能不全、肺活量の低下、無気味咳、肺と胸壁のコアプリアイアンス低下）を起す。これらによって、無気肺、肺炎、呼吸不全がSCI患者の最も一般的な合併症である（Jøllelsen E, Fondenes O. Respiratory complications associated with spinal cord injury. Tidsskr Nor Lægeforen 2012;132:1111-1114）。呼吸不全は急性期に最も頻回に起こる。無気肺と肺炎は主に急性期に認められるが、慢性期でも重要な合併症である。完全四肢麻痺の患者であることが無気肺と肺炎の最も重要なリスクであり、2、5、10、15、20年のフォローアップで有意に低下しない（McKinley WO, Gittler MS, Kirschblum SC, Stiens SA, Groah SL. Spinal cord injury medicine. 2. Medical complications after spinal cord injury: Identification and management. Arch Phys Med Rehabil 2002;83:S58-S64, S90-S98）。無気肺と肺炎は460歳以上でより認める。肺炎は慢性期SCIの死因の第一位である。呼吸器合併症のマネージメントとしては、ポジショニング、姿勢変化、呼吸手技、自発的な咳と補助的な咳、吸引、呼吸器訓練、換気手技と装置、インフルエンザ肺炎球菌のワクチン接種や薬物治療が挙げられる。肥満や喫煙などの調整できるリスク因子は、特に四肢麻痺患者や高齢者で取り囲まれるべきである（Brown R, DiMarco AE, Hoyt JD, Garshick E. Respiratory dysfunction and management in spinal cord injury. Respir Care 2006;51:853-868; discussion 869-870）。
61	肺炎は呼吸器麻痺や嚥下障害により高頻度に肺炎を合併する。積極的な呼吸器学療法と抗菌薬が必要。
64	•高位頸髄損傷では認識性肺炎や呼吸不全のリスクが高い。•Shenら：嚥下障害は40%の四肢麻痺患者に発生。•受傷後1年目および2年目の死亡率は著しく高く、1990年から2004年にかけての高位頸髄損傷者における死亡率は71%との報告もある。
79	肺炎は脊髄損傷後の死亡率上昇の主要な危険因子の一つであり、急性期および慢性期の両方で主要な死因となる。
136	SCI後に生じるその他の一般的な問題には、敗血症、呼吸不全、肺炎がある（図3）
146	発熱は脊髄損傷者によくみられる合併症であり、多くの患者が全身の体温上昇を伴う感染症(呼吸器、尿路など)を発症することが知られている。
151	肺炎を扱った研究は5件で、3件のレトロスペクティブコホート研究、レトロスペクティブケースシリーズ、1件のプロスペクティブ研究が含まれていた。
177	SCI後の肺および胸壁コンプライアンスの低下、非効率的な咳、および深呼吸の不能は、無気肺および肺炎につながる可能性があり、これはすべての年齢層およびすべてのSCI後の期間で最も一般的な死因である [DeVivo MJ, Krause JS, Lammertse DP Recent trends in mortality and causes of death among persons with spinal cord injury. Arch Phys Med Rehabil 1999;80:1411-9.]
178	研究された中で最も頻度が低いものの、発生すれば依然として深刻な健康状態であるものには、糖尿病、呼吸器の問題（呼吸器感染症や息切れを含む）、異所性骨化、閉塞性睡眠時無呼吸を含む睡眠問題、拘攣、低血圧、自律神経過反応、血球症が含まれる。
179	頸髄および上部頸髄の損傷は、横隔膜、肋間筋、補助呼吸筋、および呼吸筋の機能を障害し、その結果、被験者は非効率的な咳をし、分泌物を除去することが困難になる可能性があり、それが粘液貯留、無気肺、および肺感染症を誘発し、最終的には重大な罹患率と死亡率につながる（Fiehhurn et al., 1990; DeVivo et al., 1993; Cotton et al., 2005）。
184	多発外傷患者は肺炎と血行感染が死にの最も一般的な原因である一方で（1年目の全死にの33%）、尿路感染症（UTIs）と褥瘡は再入院の危険因子であり、発生率はそれぞれ34%と10%である [3]Garcia-Aguello LY,O'Horo JC, Farrell A, Blakney R, Sohail MR, Evans CT. et al: Infections in the spinal cord-injured pop ulation: a systematic review. Spinal Cord 35:526-534, 2017]
187	急性脊髄損傷で入院した患者の死亡の最大80%は肺機能障害に関連しており、その半数は肺炎が原因である。〜脊髄損傷後の最も一般的な呼吸器合併症は無気肺であり、これが肺炎を引き起こす。
190	早期外科的除圧術を受けたものは後期手術群に比べ肺炎の発生率が高い[16]Croce MA, Bee TK, Pritchard E, Miller PR, Fabian TC. Does optimal timing for spine fracture/fixation exist? Ann Surg 2001;233:951-958、40 McKinley W, Meade MA, Kirschblum S, Bernard B Outcomes of early surgical management versus late or no surgical intervention after acute spinal cord injury. Arch Phys Med Rehabil 2004;85:1818-1825]
193	人工呼吸器による換気は、著しい不快感や移動の制限、さらに肺炎、無気肺、パロトラウマ（圧損傷）、横隔膜損傷の可能性、そして入院率の上昇といった合併症を併うことがある。一方で、PNP（横隔神経ペーシング）群では呼吸器感染症の発生率が有意に低かった(Fishburn et al.,1990; Claxton et al., 1998;Frankel et al., 1998;PuglianinOudin, 2006; Levine et al., 2008)
206	慢性期の外傷性脊髄損傷における肺感染症について5件の研究が報告されている。ある研究では、対麻痺患者において肺感染症の発生率が低いことが示された。
210	肺炎はSCIにおける主要な死因および入院後死亡の最大80%は肺機能障害に関連しており、その半数は肺炎が原因である。ある研究では、対麻痺患者において肺感染症の発生率が低いことが示された。
231	多くの研究で最も頻度の高い合併症かつ院内死にの主因と報告されている。18研究のうち17研究で死亡原因の第1位は呼吸器の問題であった。急性期SCIの院内死亡率は研究間で11.1〜18.4%であり、その死因の大部分が呼吸器合併症。25本の入院研究を合算した解析では、26%（95%CI 19-34%）のSCI患者が何らかの合併症を経験し、その中で respiratory problems はほぼ全ての研究で上位3つの合併症の一つとして列挙されている。
232	SCI患者全体の死亡原因はsecondary complicationsに由来し、呼吸器系の障害が優先。1960年代以降の時間系列で、かつて腎不全が主因だった死亡が、最近のコホートでは呼吸器疾患、心疾患が生因になっているというパターンの変化が認められる。一方で重篤なリスクは記載なし。
258	肺感染症（特に肺炎）は、脊髄損傷（SCI）患者における主要な死因として本論文で強調されている。呼吸器疾患による死亡のうちの72.3%が肺炎によるものであり、年齢や受傷後の期間を問わず、肺炎はSCI患者の死亡原因の第1位とされている [2]。特に四肢麻痺（tetraplegia）患者でそのリスクが高く、受傷早期には最大60%が睡眠時呼吸障害（Sleep Disordered Breathing）を有すると報告されている [12]。睡眠時無呼吸症候群（Sleep Apnea）は、一般人同様に持続陽圧呼吸療法（CPAP）や二相性陽圧呼吸療法（BiPAP）で改善が見込めるとされる [13]。また、呼吸器管理に関するガイドライン（Consortium Guidelines）が存在し、SCI特有の呼吸機能障害への対応が求められている [11]。
266	[2] Cardenas DD, Hoffman JM, Kirschblum S, McKinley W. Etiology and incidence of rehospitalization after traumatic spinal cord injury: a multicenter analysis. Archives of Physical Medicine and Rehabilitation. 2004;85:1757-63. [11] Consortium for Spinal Cord Medicine. Respiratory management following spinal cord injury: a clinical practice guideline for health-care professionals. Journal of Spinal Cord Medicine. 2005;28:259-93. [12] Berlowitz DJ, Brown DJ, Campbell DA, Pierce RJ. A longitudinal evaluation of sleep and breathing in the first year after cervical spinal cord injury. Archives of Physical Medicine and Rehabilitation. 2005;86:1193-9. [13] Burns SP, Rad MY, Bryant S, Kapur V, Long-term treatment of sleep apnea in persons with spinal cord injury. American Journal of Physical Medicine & Rehabilitation. 2005;84:620-6. 妊婦中の脊髄損傷（SCI）女性では、拡大した子宮による横隔膜の圧迫により、呼吸容量が低下し、特に頸髄損傷（tetraplegia）患者では咳嗽能力の低下が生じる。このため、無気肺や気道分泌物の貯留→肺炎（bronchopneumonia）のリスクが高まるとされています [26,37]。予防策としては、インセンティフ、スバイロメリーの使用、分娩時の呼吸機能評価（肺機能検査）、麻酔科医による事前のリスク管理が推奨されており、肺感染症の発症予防は分娩管理における重要な項目として扱われています [26]。したがって、本論文では肺炎を含む肺感染症が、呼吸機能低下を通じて妊婦中に生じやすい合併症であることが明確に記述されています。
278	26. Hughes SJ, Short DJ, Usherwood MM, et al: Management of the pregnant woman with spinal cord injuries. Br J Obstet Gynaecol 1985;13:518-11991 37. Ohry A, Peleg D, Goldman J, et al: Sexual function, pregnancy and delivery in spinal cord injured women. Gynecol Obstet Invest 9:281-291, 1978 25. Greenspoon JS, Paul RH: Paraplegia and quadriplegia: Special considerations during pregnancy and labor and delivery. Am J Obstet Gynecol 155:738-741, 1986 発生率は36%から83%。C1〜C4損傷患者の84%、C5〜C8損傷患者の60%に呼吸器合併症を確認した。T1〜T12損傷患者の65%は、しばしば直接的な胸部外傷に関連する重篤な呼吸器合併症を経験する。C1〜C4群では肺炎が最も頻度の高い合併症（患者の63%以上に発生）であり、次いで低気不全（40%）と無気肺（40%）であった。C5〜C8群では、最も頻度の高い合併症は無気肺（34%）および肺炎（28%）であり、次いで肺炎（28%）および呼吸不全（23%）であった。無気肺はT1〜T12損傷患者の65%に発生した。
289	肺炎が腎不全に代わって死因の上記になっている。
299	肺炎は、脊髄損傷後の早期死亡の主要な原因であるとされている。胸椎損傷を伴う患者において、早期手術は肺炎の発生率を有意に低下させたと報告されており、後期手術の場合、早期手術群に比べて肺合併症のリスクが12.2倍になると報告されている。
315	一般的な呼吸器/肺合併症は背景として触れられている（肺感染や肺合併症の危険性について言及）。具体的な肺粘膜障害ではなく、「心血管/肺合併症のリスク」として扱われています。
348	SCI後の主要な死因の一つであり、特に頸髄損傷患者のリスクが高いです。呼吸筋の麻痺（特に横隔膜と肋間筋）による換気能力の低下と、効率的な咳の困難さが原因で発生します。
351	"respiratory complications"（呼吸器系の合併症）として言及されています。これは、肺炎（肺感染症）や無気肺など、呼吸器麻痺に起因する様々な問題を含む一般的なカテゴリーです。

⑮肺感染症（含肺炎）

文獻 サマリー

(和文)

6

・intro：肺炎は、四肢麻痺を伴う頸髄損傷（CSCI）患者の急性期および慢性期**★死亡**の主な原因の1つ【致命的な肺炎の発生率は、年齢と性別をコントロールした後、脊髄損傷（SCI）患者の方が一般集団よりも37倍高くなる】。

CSCIにおける慢性期肺炎再発の危険因子はまだ不明。**★**本研究は、脊損後の慢性期における肺炎の発生率を調査し、その危険因子を特定することを目的。

【**★**長期再発肺炎の場合、損傷初期の治療も再発に関係する可能性があることを考慮し、調査項目に損傷の初期段階で発生する要因を含めることを目的とした。】

・方法：少なくとも90日間の追跡調査。ASAまたはB。（入院後30日以内に肺炎を発症した患者を、単変量解析と多変量解析を用いて比較検査。）

【参加者は、呼吸補助筋を強化するための呼吸法と、ベッドサイドのパーティション（吹き笛）を使用した呼吸運動（セッションごとに20回、1日3回）のトレーニングを受けた。すべての個人は、胸部の収縮を防ぐためにストレッチをするように教えられた。肺スクイーミング技術は、痰の除去を助けるために毎日複数回実行された。】

・結果：肺炎は、**★**研究期間を通じて登録された患者69人の36％で発生し、入院後30日後に全患者の20％で発生した。

（結論にもありー：肺炎の危険因子の多変量解析では、**★**入院後30日以内の無気肺（調整OR[aOR]、95％信頼区間[CI]4.9、1.2-20.0）、経腸栄養[aOR[95％CI]13.3[3.0-58.9]、人工呼吸器[aOR[95％CI]4.0[1.0-15.0]、および気管切開[aOR[95％CI]14.6[2.3-94.6)]は、**★**入院後30日後でも肺炎の発生と有意に関連していることが示された。）

【・Discussion：本研究では、ほとんどの症例が重篤性期を経て、損傷後〜30日以内に生命を脅かす状況から抜け出すことを予測して、**★**【30日後】を慢性期と表現している。】

・結論：**★**慢性期に肺炎を発症する危険因子は、入院後30日以内の無気肺、経腸栄養、人工呼吸器、気管切開、入院30日後の肺炎の再発を防ぐためには、無気肺の治療、長期の呼吸器リハビリテーション、嚥下機能を改善するためのトレーニングが不可欠であることを示唆。

・**★**従形式的換気モードでは十分な換気量を得られないことが多い。そこで従形式的換気モードを使用し、高容量・回換量（15〜20ml/kg理想体重）、PEEP10cmH2Oもしくは圧値とする。高容量・回換量で換気することで無気肺や肺炎を起こすことを防ぎ、肺や胸部のコンプライアンス（伸展性）を保つことができる。

・**★**NIVでは、気管切開チューブ留置による様々な合併症を避けることができる。気管切開チューブを抜去すると気道分泌物は減少する。**★**経気管補助のため機械による吸介助を併用するが、これも肺や胸部のコンプライアンス維持に役立つ。NIVでは気管切開チューブ留置は不要で、人工呼吸器からの送気が止まる呼吸相に発声できコミュニケーションをとることが容易である。

一時的に気管切開術と肺気全摘、回腸胃造設術を行った慢性期脊髄損傷患者の症例経験を報告

・慢性期脊髄損傷による影響として、**★**呼吸器である肋間筋や腹筋の麻痺のために自己排痰が出来ず、無気肺や肺炎を起こしやすい。

また損傷部位以下の交感神経の麻痺により**★**副交感神経が優位となり、気管支の収縮や口腔・気管分泌物の増加が起こる。

・本症例：（68歳男性。3年前に木から転落受傷し、頸髄損傷のためC5〜Th1椎弓根骨折と後方固定術を施行された方。・・・胸膈全摘と回腸胃造設術後）術後に経管栄養を始めたところ誤嚥性肺炎を生じ、術後27日現在も気切管理中である。

・考察：**★**頸髄損傷者は、呼吸機能低下等により呼吸器合併症になりやすいため、詳細な嚥下機能評価と適切な介入が必要である。・・・

【**【**病歴**】**肺炎による入院を繰り返し〜誤嚥性肺炎で4度目の入院【**【**考察**】**頸髄損傷者に合併しやすい肺炎

症例2 睡眠時無呼吸症候群を指摘され〜肺炎を併発し〜誤嚥性肺炎にて他院入院中

四肢筋肉の萎縮のため循環血流量が減少していることが多い⑤虚脱、①褥瘡、深部静脈血栓症、④関節拘縮、⑩腸管性骨化、⑪尿路、⑯呼吸器感染症が起こりやすい

繰り返す肺炎/C6/C7レベルの障害では胸隔神経麻痺はききたないが肋間筋や腹直筋が麻痺するため自己排痰が困難となり、⑯肺炎や⑭無気肺を起こしやすいとなっていた

【**【**目的**】**慢性期頸髄損傷者（CSCI）では⑯肺炎の合併が多く、これは同患者の呼吸機能低下に起因する

肺活量1,830 ml、%肺活量49％、1秒率90％と閉塞性換気障害を認めた。

重症肺炎でA病院へ入院、ICUでNPV呼吸器を経てリハ開始。

呼吸機能障害による感染は、生命予後に大きく影響するため、その管理が非常に重要である。

最も多い死因は肺炎患、特に肺炎、自殺、虚血性心疾患であったとしている。

脊髄損傷の合併症のなかでは呼吸機能障害による肺炎は主要な死因の1つである。

脊髄損傷患者の合併症として肺炎などの呼吸器疾患は、

褥瘡・尿路感染症などと並んで患者の生命予後に大きくかわる。

呼吸筋の筋力低下によって呼吸力低下によって、

呼吸器感染症にも罹患しやすくなる。

呼吸器合併症があると記載あり

急性期の呼吸器合併症として急性呼吸促進症候群（ARDS）や肺水がある。

急性呼吸不全**→**慢性期頸髄損傷患者が気道感染を契機に急性呼吸不全に至った一例。非侵襲的陽圧換気（NIV）を一時的に導入することで、気管内挿管を回避し、改善を認めた。

神経保護としては二次損傷の予防に焦点が当てられ、呼吸循環の維持が重要とされる。呼吸の不安定性がある患者の気道確保には注意が必要であり、患者の協力・緊急性の有無によって臨機応変な対応が要求される。

症例1、57歳男性、受傷後32年、損傷レベル左C6、左C8レベル。症例2、27歳女性、受傷後4年、損傷レベル両側C5

排痰部位の援助、呼吸補助等実施

考察：早期PTにより早期退院が可能であった。残存筋を評価し予防策を講じた。介助者に対する指導が必要。

138と重複

・合併症は呼吸器疾患（肺炎等）が10例、消化器疾患が6例、腎臓病が5例、褥瘡が5例と37例中26例（70、0％）に認められ、（結果）

・慢性期の死因は、頸髄損傷者では呼吸器疾患が多く、（まとめ）

⑯無気肺

文献

サマリ－

(英文)

1

機胸神経、肋間筋や腹筋の麻痺は、肺活量を減少し、吸痰が不十分になる、呼吸器薬に対する疲労度を増強させる（文献128、Linn、W、S、Adkins、R、H、Gong、H、Jr & Waters、R、L、Pulmonary function in chronic spinal cord injury: a cross-sectional survey of 222 southern California adult outpatients. Arch. Phys.

Med. Rehabil. 81, 757-763 (2000)）。その結果、患者は繰り返す肺炎、無気肺（肺気虚脱）、胸水貯留（肺周囲）、睡眠時無呼吸や呼吸不全を生じる（文献130、Brown、R、DiMarco、A、F、Holt、J、D & Garshick、E、Respiratory dysfunction and management in spinal cord injury. Respir. Care 51,853-868

(2006)）。長期のリハビリテーションが心肺機能の状態を改善する効果があるが、呼吸機能障害そのもののがリハビリテーションの適応や長期の自立を制限する。これにより、呼吸器合併症が、慢性期脊髄損傷の死に原因の第一となっている。高位頸髄損傷や予備呼吸機能が乏しい場合、生涯にわたって人工呼吸器

装着が必要となることがある（文献131、Winslow、C & Rozovsky、J、Effect of spinal cord injury on the respiratory system. Am. J. Phys. Med. Rehabil. 82,803-814 (2003)）。文献132、DeVivo、M、J、Black、K、J & Stover、S、L Causes of death during the first 12 years after spinal cord injury. Arch. Phys. Med. Rehabil.

74, 248-254 (1993)）。

12	呼吸器合併症は脊髄損傷患者における死亡率の主要な原因である。高位頸損は、横隔膜の横隔神経支配を損ない、人工呼吸器依存を引き起こす。C5以下の損傷でも、呼吸筋（肋間筋や腹筋）の著しい弱化を引き起こし、呼吸機能を損なう可能性がある。脊髄患者のケアにおいて、粘波プラグ、無気肺、肺炎を防ぐために分泌物の積極的な管理が最も重要である。叩打、振動、または補助吸引を使用して、分泌物を排出する手段として活用する（Galeiras Vazquez R, Rascado Sedes P, Mouralo Farina M, Montoto Marques A, Ferreira Velasco ME: Respiratory management in the patient with spinal cord injury. Biomed Res Int. 2013;23:168757）。呼吸筋トレーニングは、脊髄損傷患者の呼吸機能を改善する可能性があるが、広く使用を支持するエビデンスはほとんどない（Sheel AW, Reid WD, Townson AF, Ayas NT, Komnyu KJ: Effects of exercise training and inspiratory muscle training in spinal cord injury: a systematic review. J Spinal Cord Med 2008; 31(5):500-8）。脊髄損傷患者は、長期間の不活動、静脈逆流障害、そして凝固障害により、深部静脈血栓症（DVT）およびその他の後の肺塞栓症のリスクが高い。したがって、急性および亜急性のSCIおよび重度の運動障害を持つすべての患者に、非分離ペーリン、低分子量ヘパリン（LMWH）、新しい経口抗凝固薬（NOAC）または空気圧コントロール装置によるDVT予防策を導入する必要がある（Dhall SS, Hadley MN, Aarabi B, Gelb DE, Hurlbert RJ, Rozzelle CJ, et al. Deep venous thrombosis and thromboembolism in patients with cervical spinal cord injuries. Neurosurgery 2013;72 Suppl 2244-54）。
28	SCI後における最も一般的な全身合併症は肺合併症であり、罹患率、死亡率、入院期間の増加に寄与している。肺合併症には、人工呼吸器依存型呼吸不全、胸水、肺炎、気胸、肺塞栓症、血胸、粘液栓子などがある。入院時のASIAグレードAおよびBと肺合併症との間には有意な関連がある（Aarabi B, et al. Predictors of pulmonary complications in blunt traumatic spinal cord injury. J Neurosurg Spine. 2012;17:38-45）。頭部および高胸郭部脊髄損傷の患者は、弱い咳嗽を呈し、肺分泌物の運動が困難であるため、無気肺および肺炎のリスクが高まる。治療には、分泌物を移動させるための様々な方法と補助器具の使用、呼吸筋の強化、粘液溶解薬、肺炎に対する抗生物質、吸入式の短時間作用型B2刺激薬などの薬物療法がある（McKinley WO, et al. Spinal cord injury medicine. 2. Medical complications after spinal cord injury: identification and management. Arch Phys Med Rehabil. 2002;83:1538-64）。
35	無気肺は特にT7以上の損傷においてSCI後の一般的な呼吸器合併症である。
38	呼吸器合併症は急性性、慢性期両方で死亡の原因として最も重要な合併症である。努力性肺活量と1秒量は、対麻痺患者では正常であるが、四肢麻痺患者では顕著に低下している。SCI患者では受傷後期間やBMIの増加が肺活量の低下に関連している。SCIではしばしば呼吸機能障害（呼吸筋の機能不全、肺活量の低下、無効な咳、肺と胸壁のコンプライアンス低下）を起こす。これらによって、無気肺、肺炎、呼吸不全がSCI患者の最も一般的な合併症である（Tollefsen E, Fondenes O. Respiratory complications associated with spinal cord injury. Tidsskr Nor Lægeforen 2012; 132: 1111-1114）。呼吸不全は急性性期に最も頻回に起こる。無気肺と肺炎は主に急性性期と認められるが、慢性期でも重要な合併症である。完全四肢麻痺の患者であることが無気肺と肺炎の最も重要なリスクである。最初の1年で35%であり、2、5、10、15、20年のフォローアップで有意に低下しない（McKinley WO, Gittler MS, Krishblum SC, Stiens SA, Groah SL. Spinal cord injury medicine. 2. Medical complications after spinal cord injury: Identification and management. Arch Phys Med Rehabil 2002; 83: S58-S64, S90-S98）。無気肺と肺炎は60歳以上でより認められる。肺炎は慢性期SCIの死因の第一位である。
179	呼吸器合併症のマネージメントとしては、ポジティブエンティンク、姿勢変化、呼吸手技、自発的な咳と補助的な咳、吸引、呼吸器訓練、換気手技と教育、インフルエンザと肺炎球菌のワクチン接種や薬物治療が挙げられる。肥満や喫煙などの調整できるリスク因子は、特に四肢麻痺患者や高齢者で取り除かれるべきである（Brown R, DiMarco AF, Hoit JD, Garshick E. Respiratory dysfunction and management in spinal cord injury. Respir Care 2006; 51: 853-868; discussion 869-870）。
47	損傷では胸郭筋、横隔膜筋の制御が阻害され、呼吸補助機構が破壊する
177	SCI後の肺および胸壁コンプライアンスの低下、非効率的な咳、および深呼吸の不能は、無気肺および肺炎につながる可能性がある。これはすべての年齢層およびすべてのSCI後の期間で最も一般的な死因である [DeVivo MJ, Krause JS, Lammertse DP: Recent trends in mortality and causes of death among persons with spinal cord injury. Arch Phys Med Rehabil 1999;80:1411-9.]
179	頭頰および上部胸郭の損傷は、横隔膜、肋間筋、補助呼吸筋、および腹筋の機能を障害し、その結果、被験者は非効率的な咳をし、分泌物を除去することが困難になる可能性がある。それが粘滞貯留、無気肺、および肺感染症を誘発し、最終的には重大な罹患率と死亡率につながる（Fishburn et al., 1990; DeVivo et al., 1993; Cotton et al., 2005）。
184	肺合併症は、SCI後の短期および長期の罹患率と死亡率の主要な原因であり、入院期間と費用にも影響を与える。人工呼吸器をつけているSCI患者にとって高いVT管理は、SCI患者における機械換気からの早期離脱と無気肺のより迅速な解消と関連していると報告されている [DiBrow R, DiMarco AF, Hoit JD, Garshick E: Respiratory dysfunction and management in spinal cord injury. Respir Care 2006; 51: 853-868; discussion 869-870]
187	dysfunction and management in spinal cord injury. Respir Care 51:853-870, 2006. 62Padman R, Alexander M, Thorogood C, Porth S: Respiratory management of pediatric patients with spinal cord injuries: retrospective review of the duPont experience. Neurorehabil Neural Repair 17:32-36, 2003. 75Wong SL, Shem K, Crew J: Specialized respiratory management for acute cervical spinal cord injury: a retrospective analysis. Top Spinal Cord Inj Rehabil 18:283-290, 2012。
193	脊髄損傷後の最も一般的な呼吸器合併症は無気肺であり、これが肺炎を引き起こす。人工呼吸器による換気は、著しい不快感や移動の制限、さらに肺炎、無気肺、パロトラウマ（圧損傷）、横隔膜麻痺の可能性、そして入院率の上昇といった合併症を伴うことがある。一方で、PNP（横隔神経ペーシング）群では呼吸器感染症の発生率が有意に低かった (Fishburn et al., 1990; Levine et al., 2008)
210	無気肺や肺炎による合併症は現在では頻度が少なくなっているが、依然として重要である。
243	選択性に出現し、数週間持続することもある。呼吸理学療法や体位変換、NPPV/BIPAPの使用、肺活量訓練などの訓練を要することが望ましい。
245	C3以上で無呼吸、C3-5で横隔膜機能は部分減衰するが、筋力低下を認める。早期呼吸リハや呼吸筋リハが重要。
266	妊娠中の脊髄損傷（SCI）女性では、拡大した子宮による横隔膜の圧迫により、呼吸容量が低下し、特に頭頰損傷（tetraplegia）患者では咳嗽能力の低下が生じる。このため、無気肺や気道分泌物の貯留→肺炎（bronchopneumonia）のリスクが高まるとされています [26.37] 。予防策としては、インセンティブ・スパスマトリーの使用、分娩前の呼吸機能評価（肺機能検査）、産科科医による事前のリスク管理が推奨されており、肺感染症の発症予防は分娩管理における重要な項目として扱われています [26] 。したがって、本論文では肺炎を含む肺感染症が、呼吸機能低下を通じて妊娠中に生じやすい合併症であることが明確に記述されています。
289	26. Hughes SJ, Short DJ, Usherwood MM, et al: Management of the pregnant woman with spinal cord injuries. Br J Obstet Gynaecol 98:513-518, 1991
299	37. Ohry A, Peleg D, Goldman J, et al: Sexual function, pregnancy and delivery in spinal cord injured women. Gynecol Obstet Invest 9:281-291, 1978
314	25. Greenspoon JS, Paul RH: Paraplegia and quadriplegia: Special considerations during pregnancy and labor and delivery. Am J Obstet Gynecol 155:738-741, 1986
348	無気肺予防のために陽圧換気等の使用が言及されている。
351	急性期脊髄損傷の初期数日間における肺合併症の一つとして、無気肺の発生率が36.4%である。
	呼吸器系の合併症（Respiratory complications）として、二次合併症の一つに挙げられています。
	呼吸器系の合併症の一つです。効果的な咳ができないことにより、気道内の分泌物が貯留し、肺の一部または全体が虚脱する無気肺を引き起こします。これは、**肺炎（肺感染症）**のリスクをさらに高めます
	"respiratory complications"（呼吸器系の合併症）として言及されています。上記「肺感染症」と同様に、呼吸機能の低下によって引き起こされる合併症の総称に含まれます。

⑯無気肺

文献（和文）

6 [Discussion：★無気肺は、急性 SCIで最も一般的な呼吸器合併症であり、肺炎や呼吸不全を引き起こす可能性がある。この状態の管理は、早期 SCIの呼吸ケアにおいて特に重要である。]

10	★従圧式の換気機式では十分な換気量を得られないことが多い。そこで従量式の換気機式を使用し、高容量・一回換気量（15～20ml/kg理想体重）、PEEPは0cmH2Oもしくは低値とする。高容量・一回換気量で換気することでも無気肺や肺炎を起こすことを防ぎ、肺や胸郭のコンプライアンス（伸服性）を保つことができる。 ★NIVでは、気管切開チューブ留置による様々な合併症を避けることができる。気管切開チューブを抜去すると気道分泌物は減少する。★非補助呼吸のため機械による吸込助を併用するが、これも肺や胸郭のコンプライアンス維持に役立つ。NIVでは気管切開チューブ留置は不要で、人工呼吸器からの送気が止まる呼吸相に発声できコミュニケーションをとることが容易である。
12	- 一時的に気管切開術と膀胱全摘、回腸導管造設術を行った慢性期脊髄損傷患者の症例観察を報告 ・慢性期脊髄損傷による影響として、★呼吸筋である肋間筋や腹筋の麻痺のために自己排痰が出来ず、無気肺や肺炎を起こしやすい。 - また損傷部位以下の交感神経の麻痺により★交感神経が優位となり、気管支の収縮や口腔、気管分泌物の増加が起こる。 ・本症例：（68歳男性、3年前に木から転落受傷し、頸髄損傷のためC5～Th14椎弓形成術と後方固定術を施行した方。・・・膀胱全摘と回腸導管造設術後）術後に経栄養を始めたところ誤嚥性肺炎を生じ、術後27日現在も気切留置中である。 - 一次的な嚥食化不良や無気肺を形成し頻回吸痰を必要とした/C6C7レベルの麻痺では横断神経麻痺はきたさないが肋間筋や腹直筋が麻痺するため自己排痰が困難となり、⑤肺炎や⑥無気肺を起こしやすいになっていった
37	呼吸器合併症があると記載あり
100	急性期の呼吸器合併症として無気肺がある。
109	

⑦尿路、性器感染症（膀胱炎、尿道炎、尿管炎、前立腺炎、副辜丸炎）

文献（英文）	サマリー
1	脊髄損傷患者の泌尿生殖器系および消化器系の機能不全のケアの必要性がある。なぜなら、感染のリスクとなり、潜在的な社会及び心理的ストレスの原因となる。L1～L2以上の損傷では、排尿筋、膀胱筋や膀胱括約筋への神経支配を制限する。その結果、膀胱を空にすることができず、膀胱のコントロールができて尿に尿失禁や再発性感染症を生じる（文献135: Benevento, B. T. & Sipski, M. L. Neurogenic bladder, neurogenic bowel, and sexual dysfunction in people with spinal cord injury. Phys. Ther. 87, 601-612 (2002)、136: Taweel, W. A. & Seyam, R. Neurogenic bladder in spinal cord injury patients. Res. Rep. Urol. 7, 85-99 (2015)）。尿路管理として、2～3時間ごとの尿道カテーテル排尿、外科的に尿路ストーマ造設、ボツリヌス薬素注入や薬物療法（抗コリン薬、α遮断薬など）がある（文献124:Sezer, N., Akkus, S. & Ugurlu, F. G. Chronic complications of spinal cord injury. World J. Orthop. 6, 24-33(2015)）。損傷レベルによっては、性機能への影響が見たらされる。例えば、T11以上の損傷は、反射性興奮（生殖器刺激の結果としての勃起や陰萎滑）及びオーガズム能力に影響する。特細田雅博著（山骨部の傷害）は、反射性興奮に干渉するが、心理的興奮は保たれる。山骨部損傷を逃れたT12～L2傷害は、すべての性機能が保たれる（文献137: Hess, M. J. & Hough, S. Impact of spinal cord injury on sexuality: broad-based clinical practice intervention and practical application. J. Spinal Cord Med. 35, 211-218(2012)）。脊髄損傷患者の約39％が、膀胱機能障害が有意にQOLを低下させることを報告している（文献124: Sezer, N., Akkus, S. & Ugurlu, F. G. Chronic complications of spinal cord injury. World J. Orthop. 6, 24-33(2015)）。脊髄損傷患者は、肛門括約筋の随意コントロールが障害され（排便を引き起こす）、腸の副交感神経の麻痺（腸弛緩骨部麻痺）が生じる。両方の場合とも便秘を引き起こす、感染やストレスのリスクを高める。治療は、指による直腸排尿、坐列使用による排便回避、電気刺激装置を込込み人工肛門造設など（文献138: Coggrave, M. J. & Norton, C. The need for manual evacuation and oral laxatives in the management of neurogenic bowel dysfunction after spinal cord injury: a randomized controlled trial of a stepwise protocol. Spinal Cord 48,504-510 (2010)、139: Krassiukov, A., Eng, J. J., Claxton, G., Sakakibara, B. M. & Shum, S. Neurogenic bowel management after spinal cord injury: a systematic review of the evidence. Spinal Cord 48, 718-733 (2010)）。
12	脊髄損傷後には神経因性膀胱を生じ、これが多数の合併症を引き起こす。カテーテルに依存するため、再発性尿路感染症（UTI）を来しやすい。幾つかの研究では、脊損患者における予防的抗生物質の役割が検討されており、研究間で結果は異なるものの、全体的な合意は、臨床的なUTIを減少させず、耐性菌の発生の可能性を高めるため、日常的な使用を支持していない、他のカテーテル関連の合併症には尿道炎、前立腺炎、精巣上体炎がある（Taweel WA, Seyam R. Neurogenic bladder in spinal cord injury patients. Res Rep Urol 2015;7:85-99）。脊損患者には適切な膀胱ケアが慎重に守られなければならない。清潔な間欠的カテーテル挿入が伝統的なカテーテル留置よりも望ましく、感染のリスクを減少させる。補助的に、神経因性膀胱筋の活動には抗コリン薬を使用することがある。
28	尿路感染症の管理において最も重要なものは、排尿コントロールを維持し、上部尿路機能障害の発症を防ぐことである。正確な診断を行うためには、尿流動態検査を実施する必要がある。無菌間欠導尿は、出血や尿道損傷を伴う可能性がある。早期のカテーテル留置、尿路感染症、膀胱尿道炎症、腎臓石、膀胱癌、腎機能障害などの重要な合併症を引き起こす可能性があるため、推奨されない（Sezer N, Akkus S, Gulç in Ugurlu F. Chronic complications of spinal cord injury. World J Orthop. 2015;6(1):24-33）。
35	尿路感染症はASCI後の最も頻度の高い感染症であり、年間平均2.5回起こる。繰り返す感染や尿路結石症、水腎症を伴った膀胱尿管逆流、前立腺炎や副辜丸炎、嚥食炎や副腎丸炎、嚥食炎の存在は、不適切な尿路管理であることを示し、膀胱造影や尿流動態検査、腎機能検査が必要である。
38	神経因性膀胱は長期の合併症のリスクを増加し、精神的・社会的な健康を低下させる。膀胱管理の最終目標は、適切な膀胱ドレーナージによって膀胱内圧を低く抑え、上部尿路機能障害の正確な診断と治療法の選択には尿流動態検査が不可欠である（Jeong SJ, Cho SY, Oh SJ. Spinal cord/brain injury and the neurogenic bladder. Urol Clin North Am 2010; 37: 537-546）。SCI後の膀胱機能障害の程度、損傷の程度、腹圧の程度、および患者が受けられるケアのレベルに応じて、詳細な治療管理を個別化することがある。無菌間欠的カテーテル挿入（CIC）が、SCI患者にとって最も安全な排尿法である（Weld KI, Dmochowski RR. Effect of bladder management on urological complications in spinal cord injured patients. J Urol 2000; 163: 768-772）。十分な手の機能が備わった患者は、CICを使用することで尿路感染症の発生率が低く、カテーテル挿入間の排尿コントロールが良好である。尿道カテーテルは急性期に使用されるが、尿路合併症（尿路感染症、膀胱癌など）のリスクが高いため、長期使用は推奨されない。四肢麻痺患者で上肢機能が不十分で介護者の介助も受けられない場合、長期留置カテーテルが用いられることがある。クレネーダ法（手圧排尿）は、膀胱内圧を上昇させ、膀胱尿管逆流症、ヘルニア、直腸性膀胱、痔瘻のリスクを高めるため、長期の膀胱管理として推奨されない（Fonte N. Urological care of the spinal cord-injured patient. J Wound Ostomy Continence Nurs 2008; 35: 323-331; quiz 332-333）。反射性排尿は、ADを伴うSCI患者、排尿圧が高い場合、排尿が不十分な場合、および女性患者には推奨されない。膀胱管理の他の治療法としては、薬物療法（抗コリン薬、α遮断薬、ボツリヌス薬素）と外科的治療（尿道ステント、経尿道括約筋切開術、膀胱増大術、尿路変換、皮膚回腸膀胱造設術）がある（Chiodo AE, Scelza WM, Krishblum SC, Wuermser LA, Ho CH, Priebe MM. Spinal cord injury medicine 5: Long term medical issues and health maintenance. Arch Phys Med Rehabil 2007; 88: S76-S83）。
64	尿路感染症（UTI）は再入院の主因、排尿管理：間欠導尿が推奨。
73	脊髄損傷者の約81％が7年以内に排尿障害を経験し、完全回復は1％未満。★神経因性膀胱（NB）は、腎機能障害、尿路感染症、膀胱癌などの重要な合併症を引き起こす可能性がある。★適切な泌尿器フォローアップは、個別化されたアプローチが必要。★年1回の基本的な検査（病歴、身体診察、腎機能、超音波）に加え、リスク因子に応じて検査頻度を調整。★ウロダイミックスは症状やリスク因子に応じて判断。
77	患者の視点から、排尿に関しては、尿路感染（UTI）、失禁、自律神経過反射（AD）、カテーテル閉塞、結石などが優先される。
90	尿路感染症として合併した頻度についてNoreauらは56%、Brinkhofらは59.1%と報告している。Adriaansenらは施設後1-5年で56.5-58.9%に合併し、罹患から10年以上経過で33.3%で合併していたと報告している。
95	膀胱障害としてBloemanらは70.9%、Callawayらは45.5%、Brinkhofらは64.6%に合併していると報告している。Jensenらも膀胱障害の合併について報告している。Jensenらも膀胱障害の合併について報告している。
96	尿失禁の合併としてAdriaansenらは罹患から10年以上経過で27%に合併していると報告している。
96	リスクが高いということの記述のみ。
143	私たちの症例では、ADは尿路感染症によって引き起こされた
146	発熱は脊髄損傷者によくみられる合併症であり、多くの患者が全身の体温を上昇を伴う感染症(呼吸器、尿路など)を発症することが知られている。
147	NLUTD(非性尿路性閉塞)および尿路感染症(UTI)は一般的な二次合併症であり、重大な罹患率を引き起こし、生活の質に大きな影響を与えます。
151	主にADの処置に関する論文、ADを引き起こす原因として褥瘡、瘻き爪、痔核、骨折などの記載がある。
177	尿路感染症は長期SCIにおける一般的な合併症として横断しており、患者は20年間のフォローアップを通じて年間平均1.6から2.2回の感染を経験している [18]Charliffe SW, Weitzelkamp DA. White neck GG.Longitudinal outcomes in spinal cord injury: aging, secondary conditions and well-being. Arch Phys Med Rehabil 1999;80: 1429-34.]尿路感染症は、尿路ドレーナージの障害、結石の存在、または留置カテーテルの使用などの修正可能な危険因子によって顕著に系統化される。
178	入院につながった最も一般的な二次的健康状態は、尿路合併症、褥瘡、呼吸器合併症、褥瘡、骨折である。

多発外傷患者は肺炎と血行感染が死に最も一般的な原因である一方で（1年目の全死亡の33%）、尿路感染症（UTIs）と褥瘡は再入院の危険因子であり、発生率はそれぞれ34%と10%である[3]Garcia-Arquello LY, O'Horo JC, Farrell A, Blakney R, Sohail MR, Evans CT, et al. Infections in the spinal cord-injured population: a systematic review. *Spinal Cord* 55:526–534. 2017]

SCIは、一時的または永続的な腰および膀胱の障害につながる可能性があり、これはUTIsおよび直腸的な腎臓痛を引き起こす可能性がある。損傷後1年目のSCI患者では、40%が泌尿器科クリニックに通院し、33%が膀胱の問題で入院した。これらの入院の20%以上をUTIsが占めていた[7]Tawael WA, Seyam R:

Neurogenic bladder in spinal cord

injury patients. *Res Rep Urol* 7:85-99. 2015]

合併症として以下の事項が羅列されるのみ。呼吸器ケア、創感染、褥瘡、心臓合併症、尿路感染症、消化管出血、深部静脈血栓症（DVT）、および死亡。

慢性期に尿路感染症が58%

尿路感染症のリスクは1.3～2.8倍に増加し、有病率は運動完全麻痺患者で36～67%、不完全麻痺患者で19～39%であった。

Engin & Guilianoの研究では、PDE5阻害薬を使用した男性に尿路感染症（UTIs）の発生率が増加したと報告あり。

SCIに関連する合併症には、肥満、高血圧、脂質異常症、心血管疾患、骨減少症/骨粗鬆症、疼痛、腎不全、およびその他の慢性骨髄痛に関連するものがあり、最も一般的なのは尿路感染症（UTIs）、便秘、褥瘡である。

217 進歩は、腎臓の損傷を予防し、感染性の合併症を最小限に抑えることを目的としてきた。1972年にLapidesによって清潔間欠的自己導尿（CIC）が導入されて以来、泌尿器科的臨床転帰の改善が見られている。

221 経門門洗滌（TAI）は尿路感染症の減少と関連あり。TAIを選択した患者では既知のUTIが強い予測因子（OR 3.43, P<0.05）。

複数の研究が尿路感染症+褥瘡+呼吸器合併症を3大合併症として報告していると記載。SCI発症から6ヶ月以上経過した慢性期では尿路感染症の合併症の頻度として最多。

1969年頃までは、SCIの主要な死因は尿路合併症に就発する腎不全（renal failure secondary to urinary tract complications）であったが、心疾患や呼吸器疾患が主たる死因になった。定性的な表現のみ。

神経因性膀胱による不完全排尿からUTIのリスク増大が生じると記載。導尿法の違いによるUTI発生の差として、膨大性コーティングカテーテル vs PVCカテーテルの比較試験で、前者でUTIと血尿の発生が有意に少ないと報告されている。ただし本論文はSCIだけではなく、PD、MSなど神経疾患を含む。

最も頻度の高い合併症でカテーテルが最大のリスク因子になっている。留置を減らしてCICや膀胱陰によるドレナージが望ましいとされる。バイオフィーム形成によるカテーテル関連UTIが問題。

尿路・生殖器感染症（膀胱炎、尿道炎、尿管炎、前立腺炎、副睾丸炎など）は、骨髄損傷（SCI）患者における最も頻度の高い再入院原因の一つとして、本論文に詳しく記載されている。特に完全麻痺例において報告頻度が高く、長期的な泌尿器管理が必要とされる [2]。

尿路感染症（UTI）に対する予防的抗菌薬使用は、前向き研究で有効性が示されておらず、推奨されていない [6]。膀胱管理方法としては、間欠的カテーテル、ボツリヌス毒素注射、反射排尿、尿道ステント、経尿道括約筋切開など多数にわたる選択肢がある（Appendix 2） [5]。

また、反復性UTI、留置カテーテル使用、腎結石、膀胱がんのリスク因子とも密接に関連しており、腎孟腎炎や敗血症などの重篤な感染症への進展リスクもあるため、定期的な尿路スクリーニング（例：腎超音波、ヒデオウロダイナミクス検査）が推奨されている [21]。

[2] Cordenas DD, Hoffman JM, Kirshblum S, McKinley W. Etiology and incidence of rehospitalization after traumatic spinal cord injury: a multicenter analysis. *Archives of Physical Medicine and Rehabilitation*. 2004;85:1757-63.

[5] Consortium Guidelines for Spinal Cord Medicine Clinical Practice Guidelines. Urological management. Paralyzed Veterans of America. 2006.

[6] Morton SC, Shekelle PG, Adams JL, et al. Antimicrobial prophylaxis for urinary tract infection in persons with spinal cord dysfunction. *Archives of Physical Medicine and Rehabilitation*. 2002;83:129–38.

[21] Radden S, Leboeuf L, Meinbach DS, Weinstein D, Gousse AE. Current practice patterns in the urologic surveillance and management of patients with spinal cord injury. *Urology*. 2003;61:893-6.

本研究では、尿路感染症（Urinary Tract Infection, UTI）が不適切な栄養に関連する重大な健康障害として明確に言及されている。医療提供者は、「不適切な食事はSCI患者をさらに感染にかかりやすくする可能性がある」（HP09）と述べ、水分摂取が不足していると「UTIや膀胱感染症につながる」と警鐘を鳴らしている（HP08）。さらに、SCI/D患者は導尿などの人工排尿手段を用いることが多く、これが感染リスクを高めるため、水分摂取の重要性が強調されている。実際に、適切な水分補給はUTI予防に有効であると報告も存在する[67]。したがって、SCI/D患者のUTI予防において、栄養だけでなく水分摂取を含めた総合的な食生活の管理が重要である。

[67] Scott AM, Clark J, Mar CD, et al. Increased fluid intake to prevent urinary tract infections: systematic review and meta-analysis. *Br J Gen Pract*. 2020;70(692):e200–e207. doi: 10.3399/bjgp.20X708125.

尿管上膀胱瘻（SPC）を用いた神経因性膀胱管理では、尿路感染症（特に膀胱炎）が主要な合併症の一つとされている。Ahiwaleらによる219例の大規模後ろ向き研究において、有症状性膀胱炎の発生率は21%と報告されている [29]。これらの感染は、バイオフィーム形成やカテーテル閉塞と密接に関連し、長期使用における合併症として無視できない。McDiarmidらの研究では、膀胱洗浄と定期的なカテーテル交換が感染リスクの軽減に有効とされており [26]、適切な管理戦略が感染症予防に重要である。

29 Ahiwale RS, Johal N, Kouriefs C, et al. The surgical risk of suprapubic catheterization and long-term sequelae. *Ann R Coll Surg Engl* 2006; 88: 210–3.

26 McDiarmid SA, Arnold EP, Palmer NB, et al. Management of spinal cord injured patients by indwelling suprapubic catheterization. *J Urol* 1995; 154: 492–4.

骨髄損傷（SCI）女性では、特に妊娠中に**尿路感染症（UTI）の発症率が著しく上昇する。Jacksonらの多施設調査では、SCI後に妊娠した66例中45.5%（30例）がUTIを経験し、SCI前の妊娠における発症率8.1%（246例中20例）**と比較して有意に高かった [27]。また、Crossらの報告では、留置カテーテルを使用した妊婦の100%（7例中7例）が症候性UTIを発症した [18]。その他、尿道変形、膀胱癌、排尿困難も妊娠中に増加し、尿路管理法の変更を余儀なくされることがある [27]。感測障害によりUTIの自覚症状に乏しく、非特異的な全身倦怠感や産瘤増進が感染の初期徴候となる場合もあり、定期的な尿検査が推奨される。

18. Cross LL, Meythaler JM, Tuel SM et al: Pregnancy, labor and delivery post spinal cord injury. *Paraplegia* 30:890-902. 1992

27. Jackson AB, Wadley V. A multicenter study of women's self-reported reproductive health after spinal cord injury. *Arch Phys Med Rehabil* 80:1420-1428. 1999

本論文では、尿路感染症（urinary tract infection）や尿路敗血症（urosepsis）が、骨髄損傷後の泌尿器管理において予防すべき主要な合併症の一つとして位置づけられている（引用文献[8]）。特に、慢性的な高圧性膀胱や残尿の増加は、感染リスクを高め、上部尿路障害や尿管管腎症の進行に拍車をかけるとされる。また、長期間の留置カテーテル使用は、炎症性変化を誘発し、膀胱三角部や尿管膀胱接合部（UVJ）の機能障害を引き起こす要因として指摘されている。したがって、間欠的導尿や抗菌管理の導入が、感染予防と上部尿路保護において重要であると論じられている。

[8] Staskin D, Nehra M, Siroky M, et al: Extended bladder pressure monitoring in spinal cord injured patients. *Neurology and Urodynamics* 7:1988.

本論文では、尿路感染症（膀胱炎など）そのものに関する詳細な臨床記述はないが、電気刺激による排尿機能の改善が感染予防に寄与する可能性が示唆されている。具体的には、仙骨前根刺激によって残尿量を60mL未満に抑えることが可能となり、それが反射性膀胱収縮の閾値上昇→尿失禁予防および感染リスク低減につながると考察されている [20]。このように、排尿コントロールの改善は間接的に尿路感染症の予防に寄与するが、感染症の発症率や治療に関する直接的なデータや著述は本論文中には含まれていない。

20. Brindley GS - Rushton, DN Long-term follow-up of patients with sacral anterior root stimulator implants *Paraplegia*. 1990; 28:469-475

本論文では、尿路感染症（膀胱炎など）が骨髄損傷妊娠における頻発する合併症として強調されている。主因は妊娠中の膀胱排尿困難や残尿量の増加であり、これによりカテーテル管理の必要性が生じる（Robertson & Guttmann, 1963）。実際に著者らの報告では、17出産中6例で尿路感染症を発症しており、多くが慢性膀胱炎の再燃であるとされる。さらに、産褥期の感染や、膀胱充滿に伴う立毛反射の新規出現例も記録されており、膀胱管理と感染予防の重要性が強調されている。

ROBERTSON DNS, GUTTMANN L 1963 The Paraplegic Patient in Pregnancy and Labour. *Proceedings of the Royal Society of Medicine* 56:381.

尿路感染症(UTI)を発症するリスクが高まります。第一次世界大戦中、骨髄損傷を受けた患者の約80%が腎盂腎炎で亡くなった。現在、尿路感染症は骨髄損傷患者における罹患率と死亡率の主要な原因となっているが、管理の改善により尿路感染症による死亡率は10–15%に低下。感染リスク増加には複数の要因が関与しており、排尿不全、膀胱内圧の上昇、カテーテルの使用が症状性尿路感染症のリスク増加に寄与。

慢性尿路感染症は、よくみられる疾患として挙げられている。

待機手術（手術後72時間以内）の場合、早期手術群に比べて尿路感染症のリスクが3.2倍になる。

脊髄損傷患者のほとんどに見られ、留置カテーテルの長期使用や不完全な排尿に起因するとされており、上部尿路感染症のリスクは、留置カテーテル使用患者では35%であるのに対し、間欠的自己導尿患者では3%であった。

内容：損傷レベル・完全度に応じて、勃起（erection）、射精、オーガズムが障害される。

性機能への影響：勃起の維持困難、射精不全または不完全、オーガズム喪失が主症状。

対策：PDE阻害薬（例：シルデナフィル）、陰茎吸引器や陰茎プロステーズ、PVS（振動刺激）や電気刺激（EE）による精子回収など。これらの介入は自律神経性高血圧（AD）を誘発する可能性があるため注意が必要

内容／影響：排尿・排尿コントロール障害、自己導尿や留置カテーテルに伴うUTIの反復。失禁やカテーテル管理は性交への心理的・復元的障壁となる。尿路刺激は性刺激や治療（PVS/EE）時の合併症リスクにも関係。

原因・排尿管理（膀胱圧排や手動排尿）とUTIリスク、男性でのUTI頻度が高い旨の経歴的記述があります。論文は実験動物（マウス）での膀胱排尿管理とUTI予防法（消毒や抗生物質投与）の重要性を述べています

SCI患者50～80%に発生し、病院再入院の最も一般的な理由の一つである。抗生物質治療の期間や予防管理が研究課題として挙げられている。

SCI患者の多くは自発排尿ができず、最初にフローリーカテーテルが挿入される。これは膀胱ドレナージと尿量測定に役立つが、尿路感染症につながる可能性がある。血行動能が安定した時点でカテーテルを抜き、その後は感染率が低いとされる間欠的自己導尿プロトコルが奨励される。

サンプル患者全員が尿路感染症と診断されました。

尿路感染症の一般的な原因菌として、Proteus,Klebsiella,E.coli,Pseudomonasなどが挙げられており、これらは尿中に100,000細菌/mlを超える細菌尿として検出されました。

尿路感染症の予防は重要であり、カテーテルケア（留置、間欠、外部）での無菌操作、適切な水分補給、予防的尿路抗菌薬治療の遵守が必須。

敗血症の1例では、尿路感染症の診断を含めた複数の感染症を伴っていました。

最も一般的な合併症の一つとして挙げられています。

SCI患者の長期的な合併症の一つとして一般的に挙げられています。神経因性膀胱による残尿や導尿が主なリスク因子となります。

"urinary complications"（泌尿器系の合併症）として言及されています。これは、神経因性膀胱に起因する尿路感染症やその他の排尿に関する問題を含む一般的なカテゴリーです。

SCI患者のケアの進歩により、平均余命は著しく延びた。高齢男性は、神経学的に健康な人と同程度にBPE関連の合併症に悩まされる可能性がある。SCI患者群では前立腺の大きさとPSA血清値がわずかに低いという証拠があるが、その差は有意ではない。BPEは、血尿、閉塞性排尿、カテーテル挿入困難、尿路感染症などとして現れる可能性がある。特に閉塞性排尿と尿流動態学的に証明されたBOOの場合、SCI患者群におけるBPEとDSDの鑑別は困難。

⑩尿管、性器感染症（膀胱炎、尿道炎、尿管炎、前立腺炎、副睾丸炎）

文献 サマリー

（和文）

四肢筋肉の萎縮のため循環血流量が減少していることが多い⑤循環、①増殖、深部静脈血栓症、①関節拘縮、⑩骨所性骨化、⑦尿路、⑥呼吸器感染症が起こりやすい①梅毒や⑦尿路感染から④敗血症や精神性血管内凝固（DIC）を併発

四肢の萎縮や骨粗鬆症などが発生することが多い【考察】骨髄損傷慢性期の合併症は①梅毒、⑧尿路感染症などが知られているが長期的運動障害により麻痺部位での**骨の脆弱性**は著明に進行していると考えられ、小さな外傷で容易に骨折を引き起こす可能性がある。

67 頸髄損傷者における椎形は、尿路系に由来するものの割合が年々減少

73 手指機能障害のある頸髄損傷患者でも、CICを行う条件を満たしていれば、腎盂腎炎などの重篤な感染症を発生する可能性は低い。

CIC開始 1週間前後で発熱をする患者が多い。特に障害のレベルが高いほど尿路感染の可能性が高いように感じられる。

OICにおける尿路感染の原因としては、消毒の使用法、カテーテル管理、保存液の交換頻度、CICの手技などが考えられる。

慢性的な尿路感染の記載あり

100 30.8%。平均すると3.9年に一回有熱性尿路感染症に罹患しているという計算になる。

125 We calculated the cost of readmission to the hospital of patients with spinal

130 cord injury at a chronic stage when they were treated in the hospital for

urinary tract infection for the study of medical economic loss due to the infection.

Subjects:

Thirteen patients with urinary tract infection were studied among 51 patients with spinal cord injury who were hospitalized in this rehabilitation department or associated hospitals with the following readmission between April 1995 and March 2001.

Results:

Among patients with spinal cord injury with the requirement of the readmission to the hospital while they had outpatient services, the reason for the readmission was urinary tract infection in 4 of 15 cases with tetraplegia (27%) and 9 of 36 cases with paraplegia (25%).

The mean hospitalization period was 8.4 days; the mean hospitalization cost per patient and the cost per day were ¥210,000 and ¥25,130, respectively.

泌尿器科診療について:泌尿器科入院患者数421例(19.2%)のうち、泌尿器障害関連が306例であった。尿路感染症カテーテル関連患者が最も多かった。

入院後数日以内には泌尿器科が介入し、排尿管理について説明する。そして可及的速やかに画像診断による尿路形態検査及び膀胱内圧測定等の尿流動態検査を行っている。

258	尿管結石症（Urolithiasis）は、腎臓腫瘍（SO）患者においてよく見られる合併症の一つとして本論文に記載されており、その**主なリスク因子には、反復性尿路感染症（UTI）、長期的な留置カテーテルの使用、膀胱尿管逆流、過去の腎結石の既往、ならびに不動性に伴う高カルシウム尿症（immobilization hypercalcaemia）**が挙げられている [9] 。
	治療法としては、体外衝撃波砕石術（Shock Wave Lithotripsy）の成功率は50～90%とされ、経皮的腎石摘出術（Percutaneous Nephrolithostomy）は頻著者と同程度の成功率を示す。また、慢性カテーテル使用や嚥嚥、腎結石の存在は膀胱がんのリスクも高めるため、尿管結石管理はがん予防の観点からも重要である。
263	[9] Ost MC, Lee BR. Urolithiasis in patients with spinal cord injuries: risk factors, management, and outcomes. Current Opinion in Urology. 2006;16:93-9.
	神経因性膀胱症患者に対するSPC管理において、膀胱結石（bladder stones）の形成は頻度の高い合併症である。Nomuraらの研究では、118例中25%が膀胱結石を経験し、特に尿pHの高さが結石リスクと密に関連することが明らかにされた。尿pHが7.24を超える群では5年後の結石非発症率92%、それ未満では71%であった [18]。また、Mitsuiらの研究でも、SPC群における膀胱結石の発生率は65%と非常に高く [19]、OIC群（30%）と比較して有意差が認められた。このように、SPCでは特徴的な真物（カテーテル）存在や感染、尿のアルカリ性が結石形成に寄与すると考えられ、尿pH管理や定期的な画像検査が推奨される。
289	18 Nomura A, Ishido T, Teranishi Ji, et al. Long-term analysis of suprapubic cystostomy drainage in patients with neurogenic bladder. Urol Int 2000; 65: 185-9.
300	19 Mitsui T, Minami K, Furuno T, et al. Is the Suprapubic Cystostomy an Optimal Urinary Management in High Quadriplegics? A Comparison Study of Suprapubic Cystostomy and Clean Intermittent Catheterization. Eur Urol 2000; 38: 434-8.
⑩尿管結石症	尿管結石がよく見られる疾患として挙げられている。
文獻	尿管結石は感染症の治療を困難にし、尿流動態の結果を変化させる。
（和文）	尿管結石症
40	【事例紹介1】 9年目に⑩膀胱結石を生じるも呼吸機能も低下が認められた
125	230例中10名であった。
132	対象と方法2001年4月から2003年9月の2年6ヶ月の間に神奈川リハビリテーション病院神経泌尿科に入院し、泌尿器科医の診療を受けた全患者、のべ2,194人を対象とし、入院目的、治療内容、手術内容について検討した。
	全入院患者中、入院目的が泌尿器科主病となる患者数は**421例(19.2%)**で、そのうち尿管障害関連者が306例であった。
	尿管結石について：
	尿管結石は全入院患者の5.2%に尿管結石に対する手術を施行
	当科入院となった患者中ではその27%以上が尿管結石
	尿管結石が発生しやすいのは回復期の患者であり、回復期リハビリ中の患者中約17%に尿管結石が思いついていた
	尿管結石カテーテル留置中の患者で、10年間で尿管結石発生率が40%弱
	手術統計(図)：全手術9217件のうち96例(44.2%)が内視鏡による尿管結石摘出術である。合計115例、53.0%であった。
133	カテーテルは通常、2～4週毎に交換する。尿管結石の発生も少なくないため、X線単純撮影あるいは超音波診断法にて定期的に評価する必要がある。
134	カテーテルは通常、2～4週ごとに交換する。尿管結石の発生も少なくないため、レントゲン単純撮影あるいは超音波診断法にて定期的に評価する必要がある。
172	・慢性期の尿管結石患者が手術を受ける理由の多くは尿閉や結石などの泌尿器系の処置である。
	・経尿道的尿管結石除去術10例、経皮的尿管結石除去術（PNL）6例（結果）
187	急性期尿管結石患者では尿管結石の防止のために十分な水分の摂取が勧められる時期があり（考察）
191	尿管結石患者では、慢性期の嚥嚥、尿管結石、尿道結石、尿道結石などの合併症が知られている
⑪腎盂腎炎、菌血症	
文獻	サマリ－
（英文）	
1	尿管結石患者の泌尿生殖器系および消化器系の機能不全のケアの必要性がある。なぜなら、感染のリスクとなり、潜在的な社会及び心理的ストレスの原因となる。L1～L2以上の損傷では、排尿筋、膀胱筋や膀胱括約筋への神経支配を制限する。その結果、膀胱を空にすることができず、膀胱のコントロールができずに尿失禁や再発性感染症を生じる（文献135: Benevento, B. T. & Spiski, M. L. Neurogenic bladder, neurogenic bowel, and sexual dysfunction in people with spinal cord injury. Phys. Ther. 82, 601-612 (2002)、136: Taweesi, W. A. & Seyam, R. Neurogenic bladder in spinal cord injury patients. Res. Rep. Urol. 7, 85-99 (2015)）。尿路感染として、2～3時間ごとの尿通カテーテル排尿、外科的に尿路システム再建、ボツリヌス毒素療法（抗コリン薬、α遮断薬など）がある（文献124: Sezer, N., Akkus, S. & Ugurlu, F. G. Chronic complications of spinal cord injury. World J. Orthop. 6, 24-33(2015)）。
	損傷レベルによっては、性機能への影響がもたらされる。例えば、T11以上の損傷は、反射性興奮（生殖器刺激の結果としての勃起や陰萎縮）及びオーガズム能力に影響する。脊髄損傷患者（仙骨部の傷害）は、反射性興奮に干渉するが、心理的興奮は保たれる。仙骨部損傷を逃れたT12～L2傷害は、すべての性機能が保たれる（文献137: Hess, M. J. & Hough, S. Impact of spinal cord injury on sexuality: broad-based clinical practice intervention and practical application. J. Spinal Cord Med. 35, 211-218(2012)）。
	尿管結石患者の約39%が、腸機能障害が有意にQOLを低下させることを報告している（文献124: Sezer, N., Akkus, S. & Ugurlu, F. G. Chronic complications of spinal cord injury. World J. Orthop. 6, 24-33(2015)）。尿管結石患者は、肛門括約筋の随意コントロールが障害され（排便を引き起こす）、腸の副交感神経系の障害（腸仙骨部障害）が生じる。両方の場合とも便秘を引き起こす、感染やストレスのリスクを高める。治療は、着による重腸弛緩、坐骨神経痛、電気刺激装置を込みや人工肛門造設など（文献138: Coggrave, M. J. & Norton, C. The need for manual evacuation and oral laxatives in the management of neurogenic bowel dysfunction after spinal cord injury: a randomized controlled trial of a stepwise protocol. Spinal Cord 48,504-510 (2010)、139: Krassioukov, A., Eng, J. J., Claxton, G., Sakakibara, B. M. & Shum, S. Neurogenic bowel management after spinal cord injury: a systematic review of the evidence. Spinal Cord 48, 718-733 (2010)）。
47	損傷レベルにより上位運動ニューロン型（排尿抑制中枢からの入力遮断型）と下位型変化が分かれる。排尿貯留や不完全排尿、排尿筋過活動、膀胱・括約筋協調不全など。
73	尿管結石患者の約81%が1年以内に尿管障害を経験し、完全回復は1%未満。尿管結石患者（NB）は、腎機能障害、尿路感染症、膀胱癌などの重要な合併症を引き起こす可能性がある。適切な尿管障害予防のために不可欠。尿管結石患者の尿管障害予防アプローチは、個別化されたアプローチが必要。年1回の基本的な検査（病歴、身体診察、腎機能、超音波）に加え、リスク因子に応じて検査頻度を調整。尿管結石患者の尿管障害予防アプローチは、定期的な検査であり、定期的な尿道モニタリングは症状やリスク因子に応じて判断。
151	UTIは炎症と実質破壊を介して急性腎障害を引き起こすことが示唆されており慢性腎臓病に進行する可能性がある。

258	腎盂腎炎 (Pyelonephritis) および菌血症 (Bacteremia) は、脊髄損傷 (SCI) 患者において尿路感染症 (UTI) の重症化により発生しうる重大な合併症として、本論文で言及されている。 特に、反復性UTIや留置カテーテルの使用は、上部尿路感染や敗血症 (Sepsis) のリスク因子とされており、これらの感染症に対する早期発見と管理の重要性が強調されている。また、腎機能障害のリスクが高いSCI患者においては、腎臓障害などの定期的なモニタリングが推奨されている [21]。さらに、膀胱がんの初発症状として血尿が出現し、診断遅延が敗血症や重篤な転帰につながる可能性がある」と記述されており、泌尿器系の早期評価と精査の必要性も指摘されている [10]。
263	[10] Hess MJ, Zhan EH, Foo DK, Yelle SV. Bladder cancer in patients with spinal cord injury. <i>Journal of Spinal Cord Medicine</i>. 2003;26:335-8. [21] Radden S, Leboeuf L, Meinbach DS, Weinstein D, Gousse AE. Current practice patterns in the urologic surveillance and management of patients with spinal cord injury. <i>Urology</i>. 2003;61:893-6. 本論文では「腎盂腎炎」や「菌血症」と明記された記述はないものの、上部尿路感染やそれに伴う腎機能障害が複数の研究で報告されており、これらの疾患の潜在的存在が示唆されている。Nomuraらの研究では、118例中5例 (4.2%) が腎機能低下を示し、そのうちの大半が上部尿路結石を有していたことから、感染を契機とした腎盂腎炎や菌血症が関与している可能性が高い [18]。また、Weld and Dmochowskiの研究では、SPC管理患者における腎障害 (renal deterioration) 率が25%と報告されており [27]、その要因として慢性的な膀胱内圧上昇や感染が挙げられている。したがって、SPC患者では尿路感染の遅延化による腎盂腎炎や菌血症への進展リスクが考慮されるべきである。
269	18 Nomura A, Ishido T, Teranishi Ji, et al. Long term analysis of suprapubic cystostomy drainage in patients with neurogenic bladder. <i>Urol Int</i> 2000; 65: 185-9. 27 Weld KJ, Dmochowski KR. Effect of bladder management on urological complications in spinal cord injured patients. <i>J Urol</i> 2000; 163: 768-72. 本論文では、腎盂腎炎 (pyelonephritis) や菌血症 (bacteremia) といった具体的な疾患名の直接的な記載はないものの、それらの原因となる尿路感染症の重篤化 (urosepsis) については繰り返し言及されている (引用文献[8])。著者は、高圧残尿や低コンプライアンス膀胱が感染の温床となりうる点を強調しており、これが進行すれば腎盂腎炎や菌血症といった深刻な上部尿路感染症を引き起こす可能性があると示唆している。特に慢性的な高膀胱内圧が尿路の防御機構を損ない、上行性感染を助長する点が重要であり、早期の圧管理と排尿管理が予防の鍵とされる。
343	[8] Staskin D, Nehra A, Siroky M, et al: Extended bladder pressure monitoring in spinal cord injured patients. <i>Neurourology and Urodynamics</i> 7:1988. 論文で最も中心的に扱われている併発症は「敗血症性合併症」 早期経腸栄養 (受傷後2週間以内) と遅延経腸栄養 (120時間以降) を比較しても、敗血症性合併症の発生率に明確な差はなかった ケアバンドル導入前後の比較でも敗血症の減少は確認できず、栄養開始時期が敗血症発症を増やす明確な根拠はない 結論として、急性期脊髄損傷において「早期経腸栄養は敗血症リスクを増大させない」ことが示唆されている
⑭腎盂腎炎、菌血症	
文献	サマリー
(和文)	
65	腎盂腎炎で敗血症性ショックとなりICU病棟へ転院した。
130	Nakajima and others reported that the morbidity of the decubitus ulcer in patients with spinal cord injury was 8.6% in tetraplegic patients and 19.0% in We calculated the cost of readmission to the hospital of patients with spinal cord injury at a chronic stage when they were treated in the hospital for urinary tract infection for the study of medical economic loss due to the infection.
Subjects:	Thirteen patients with urinary tract infection were studied among 51 patients with spinal cord injury who were hospitalized in this rehabilitation department or associated hospitals with the following readmission between April 1995 and March 2001.
Results:	Among patients with spinal cord injury with the requirement of the readmission to the hospital while they had outpatient services, the reason for the readmission was urinary tract infection in 4 of 15 cases with tetraplegia (27%) and 9 of 36 cases with paraplegia (25%).
The mean hospitalization period was 8.4 days; the mean hospitalization cost per patient and the cost per day were ¥210,000 and ¥25,130, respectively. paraplegic patients; that of pyelonephritis was 2.9% in tetraplegic patients and 8.8% in paraplegic patients.	
132	泌尿器科入院患者数421例(19.2%)のうち、泌尿器科留置管が306例であった。尿路感染症カテーテル関連患者が最も多かった。
165	泌尿器科診療について:泌尿器科入院患者数421例(19.2%)のうち、泌尿器科留置管が306例であった。尿路感染症カテーテル関連患者が最も多かった。
172	入院後数日以内には泌尿器科が介入し、排尿管理について説明する。そして可及的速やかに画像診断による尿路形態検査及び膀胱内圧測定等の尿流動態検査を行っている。(考察)
	脊髄損傷にみられる尿路合併症は、④悪留腎炎、水腎症、腎機能低下、腎不全の順序で進行する (考察)

⑮悪腎症

文献
(英文)

サマリー

1 腎臓損傷患者の泌尿系病および消化器系の機能不全のケアの必要性がある、なぜなら、感染のリスクとなり、潜在的な社会及び心理的ストレスの原因となる。L1〜L2以上の損傷では、排尿筋、膀胱筋や膀胱括約筋への神経支配を制限する、その結果、膀胱を空にすることができず、膀胱のコントロールができずに尿失禁や再発性感染症を生じる（文献[138: Benevento, B. T. & Sipiski, M. L. Neurogenic bladder, neurogenic bowel, and sexual dysfunction in people with spinal cord injury. Phys. Ther. 82, 601-612 (2002)、136: Taweel, W. A. & Seyam, R. Neurogenic bladder in spinal cord injury patients. Res. Rep. Urol. 7, 85-99 (2015)）。尿路管理として、2〜3時間ごとの尿道カテーテル排尿、外科的に尿道スチーム造設、ボツリヌス毒素薬注入や薬物療法（括約筋薬、α遮断薬など）がある（文献[124: Sezer, N., Akkus, S. & Ugurlu, F. G. Chronic complications of spinal cord injury. World J. Orthop. 6, 24-33 (2015)）。損傷レベルによっては、性機能への影響がもたらされる。例えば、T11以上の損傷は、反射性興奮（生殖器刺激の結果としての勃起や陰萎増）を保持しながらの心理的興奮（脳興奮に伴う勃起や陰萎増）及びオーガズム能力に影響する。腎臓損傷患者（山岳部の傷害）は、反射性興奮に干渉するが、心理的興奮は保たれる。山岳部損傷を渡れたT12〜L2傷害は、すべての性機能が保たれる（文献[137: Hess, M. J. & Hough, S. Impact of spinal cord injury on sexuality: broad-based clinical practice intervention and practical application. J. Spinal Cord Med. 35, 211-218 (2012)）。腎臓損傷患者の約39％が、臓機能障害が有意にQOLを低下させることを報告している（文献[124: Sezer, N., Akkus, S. & Ugurlu, F. G. Chronic complications of spinal cord injury. World J. Orthop. 6, 24-33 (2015)）。腎臓損傷患者は、肛門括約筋の遠隔コントロールが障害され（排便を引き起こす）、腸の副交感神経の障害（腸腸仙骨部障害）が生じる。両方の場合とも便秘とともに便動を引き起こす、感染やストレスのリスクを高める。治療は、指による直腸刺激、坐列使用による排便回避、電気刺激装置増え込みや人工肛門造設など（文献[138: Coggrave, M. J. & Norton, C. The need for manual evacuation and oral laxatives in the management of neurogenic bowel dysfunction after spinal cord injury: a randomized controlled trial of a stepwise protocol. Spinal Cord 48,504-510 (2010)、139: Krassioukov, A., Eng, J. J., Claxton, G., Sakakibara, B. M. & Shum, S. Neurogenic bowel management after spinal cord injury: a systematic review of the evidence. Spinal Cord 48, 718-733 (2010)）。

73 •腎臓損傷者の約81％が1年以内に膀胱障害を経験し、完全回復は1％未満。•神経因性膀胱（NB）は、腎機能障害、尿路感染症、膀胱癌などの重要な合併症を引き起こす可能性がある。•適切な泌尿器フォローアップは、QOL（生活の質）を維持し、合併症を予防するために不可欠。•腎臓損傷者の泌尿器フォローアップは、個別化されたアプローチが必要。•年1回の基本的な検査（病歴、身体診察、腎機能、超音波）に加え、リスク因子に応じて検査頻度を調整。•ウロダイナミクスは重要な検査であり、定期的な実施が推奨される。•膀胱癌スクリーニングは症状やリスク因子に応じて判断。

263 本論文中心において「腫瘍症（neoplasia）」という直接的な表現は登場しないが、腎結石や上部尿路感染に起因する腎機能障害の記述が複数あり、腫瘍症を含む重度の感染性合併症の可能性が間接的に示唆されている。特にNomuraらの報告では、腎機能障害を呈した5例の全てに上部尿路結石が存在し、これが腎機能悪化の主因とされているが、結石による尿路閉塞に感染が重なることで腫瘍症に至る病態が想定される [18]。

18 Nomura A, Ishido T, Teranishi Ji, et al. Long term analysis of suprapubic cystostomy drainage in patients with neurogenic bladder. Urol Int 2000; 65: 185-9.

②①水腎症、水尿管症

文献 サマリー

35 (英文)

48 尿路感染症はSCI後の最も頻度の高い感染症であり、年間平均2.5回起こる。繰り返す感染や尿路結石症、水腎症を伴った膀胱管逆流、前立腺炎や副睾丸炎、睾丸炎の存在は、不適切な尿路管理であることを示し、膀胱造影や尿流動態検査、腎機能検査が必要である。

73 神経性膀胱は、尿流出能の障害（排尿困難・閉塞）、膀胱貯留能の異常（過活動、容量低下、低順応性など）、排尿括約筋などの協調異常（括約筋・膀胱協調不全: detrusor - sphincter dyssynergia）など多様な変型をとる。これらの異常により、上部尿路圧亢進・尿路逆流、再発性尿路感染症、腎機能低下・腎不全、結石、膀胱癌などのリスクが増大する。

73 •腎臓損傷者の約81％が1年以内に排尿障害を経験し、完全回復は1％未満。•神経因性膀胱（NB）は、腎機能障害、尿路感染症、膀胱癌などの重要な合併症を引き起こす可能性がある。•適切な泌尿器フォローアップは、QOL（生活の質）を維持し、合併症を予防するために不可欠。•腎臓損傷者の泌尿器フォローアップは、個別化されたアプローチが必要。•年1回の基本的な検査（病歴、身体診察、腎機能、超音波）に加え、リスク因子に応じて検査頻度を調整。•ウロダイナミクスは重要な検査であり、定期的な実施が推奨される。•膀胱癌スクリーニングは症状やリスク因子に応じて判断。

95 リスクが高いということの記述のみ。

147 NLUTDの合併症には、尿路感染症、腎結石および膀胱結石、上部尿路機能不全（水尿管/水腎症）、腎不全、膀胱腫瘍または肥厚、狭窄、尿道水腫などがあり、これらは重大な罹患率および死亡率の原因となります。

239 神経因性膀胱により上部尿路拡張が生じる。完全 SCI 症例では、高い排尿筋圧と括約筋抵抗により高圧排尿となっており、高圧が膀胱管逆流と上部尿路障害をきたしうる。

258 水腎症（Hydronephrosis）および水尿管症（Hydroureter）は、本論文において腎臓合併症の一環として頻繁に記載されている。これらの病態は、尿路閉塞や慢性的な排尿障害の結果として生じうるが、症状に乏しい場合が多く、定期的な画像診断によるスクリーニングが推奨されている。

腎機能障害のスクリーニングとして、米国内の85%の泌尿器科医が年1回の腎超音波を推奨し、20％が腎シンチグラフィを第一選択としていると報告されている [21]。ただし、症状や尿路感染がない場合のルーチン超音波検査は費用対効果に乏しい可能性があるという指摘もあり [22, 23]、水腎症・水尿管症の検出は、主に感染症や排尿障害の症状がある場合に重点が置かれる。

[21] Razden S, Leboeuf L, Meinbach DS, Weinstein D, Gousse AE. Current practice patterns in the urologic surveillance and management of patients with spinal cord injury. Urology. 2003;61:893-6.

[22] Ozer MN, Shannon SR. Renal sonography in asymptomatic persons with spinal cord injury: a cost-effectiveness analysis. Archives of Physical Medicine and Rehabilitation. 1991;72:35-7.

[23] Sipiski ML, Estores IM, Alexander CJ, et al. Lack of justification for routine abdominal ultrasonography in patients with chronic spinal cord injury. Journal of Rehabilitation Research and Development. 2004;41:101-8.

SPC管理中の神経因性膀胱症における水腎症（hydronephrosis）の発生は、長期的な上部尿路合併症として複数の研究で報告されている。Hackerの古典的研究では、SPC群において有意なcaliectasis（腎杯拡張）および水腎症が観察され、特に新膀胱症の尿管逆流（主にGrade I）と関連していた [13]。また、Weld and Dmochowskiによる大規模後ろ向き研究でも、SPC群はOC群よりも腎障害率が高く（25%）、これには膀胱内圧の持続的上昇や排尿障害による水腎症の進行が影響していると考察されている [27]。さらに、Jamiliらの原動脈研究では、SPC患者の一部に病的な膀胱拡張（>40 cmH₂O）が持続し、腎臓癌と関連していた [28]。これらの結果は、SPC患者では膀胱内圧管理と定期的な腎エコーが不可欠であることを示している。

13 Hacker RH. Long-term suprapubic cystostomy drainage in spinal cord injury patients. Br J Urol 1982;54: 120-1.

27 Weld KJ, Dmochowski RR. Effect of bladder management on urological complications in spinal cord injured patients. J Urol 2000; 163: 768-72.

28 Jamil F, Williamson M, Ahmed YS, et al. Natural fill urodynamics in chronically catheterized patients with spinal cord injury. BJU Int 1999; 83: 396-9.

269 本論文の中心テーマは神経損傷後の水腎症および水尿管（hydroureteronephrosis）であり、膀胱内圧の持続的上昇が上部尿の排出障害を引き起こす主因であると詳細に記載されている。特に、「40 cm H₂Oを超える膀胱内圧」が一定時間以上持続すると、尿管膀胱接合部（UVJ）を通過する上部尿の排出が妨げられ、水腎症・水尿管症へと進行する。また、残尿圧（residual urine pressure）や漏尿圧（leak pressure）の上昇も高リスク要因である。論文では、逆流（VUR）を伴わない水腎症の存在や、連続膀胱内圧モニタリングによって病態を可視化できる点を新たな知見として提示している（引用文献[8]）。さらに、保存的治療（間欠的導尿、膀胱拡張術など）によって水腎症が可逆的に改善する症例も報告されている。

[8] Staskin D, Nehra A, Siroky M, et al. Extended bladder pressure monitoring in spinal cord injured patients. Neurourology and Urodynamics 7:1988.

②①水腎症、水尿管症

文献 サマリー

(和文)

133 基本評価では、尿路感染の有無とともに、上部尿路拡張（水腎/水尿管）や膀胱尿管逆流などの上部尿路障害の有無を明確にすることがきわめて重要である。

超音波断層診断法は非侵襲性でコストも低く、水腎症の診断に有用である。上部尿路障害を認める場合には、腎シンチグラフィにて分腎機能、腎臓癌の有無などにつき詳細に評価することが望ましい。

上部尿路障害は腎機能低下につながるため、上部尿路障害がある場合には早急に適切な尿路管理が必要である。

基本評価では、尿路感染の有無とともに、上部尿路拡張（水腎・水尿管）や膀胱尿管逆流などの上部尿路障害の有無につき明確にすることがきかれて重要である。

超音波診断法は非侵襲的でコストも低く、水腎症の診断に有用である。上部尿路障害を認める場合には、腎シンチグラフィにて分腎機能、腎臓の有病率などについて詳細に評価することが望ましい。上部尿路障害は腎機能低下や腎不全につながるが、上部尿路障害がある場合には早急に適切な尿路管理が必要である。

172 脊髄損傷にみられる尿路合併症は、①膀胱機能障害と細菌感染、②膀胱炎、膀胱壁線維化、膀胱の変形、③膀胱尿管逆流や尿管拡張狭窄、④尿管腎炎、水腎症、腎機能低下、腎不全の順序で進行する（考察）

186 頻回に生じる尿失禁、残尿による難治性の尿路感染症、水腎症およびVURなどの合併症が認められ、これが腎臓患者の社会復帰を遅らせる大きな要因（考察）

②腎不全

文献 サマリー

(英文)

38 神経因性膀胱は長期の合併症のリスクを増加し、精神的・社会的な健康を低下させる。膀胱管理の最終目標は、適切な膀胱レナージによって膀胱内圧を低く抑え、上部尿路機能を温存し、尿失禁を予防することである。膀胱機能障害の正確な診断と治療法の選択には尿流動態検査が不可欠である（Jeong SJ, Cho SY, Oh SJ. Spinal cord/brain injury and the neurogenic bladder. Urol Clin North Am 2014; 37: 537-546）。SCI後の膀胱機能障害の程度は時間経過とともに変化する。そのため、排尿障害の種類、損傷の程度、障害の程度、障害の程度、および患者が受けられるケアのレベルに応じて、詳細な治療管理を個別化する必要がある。無菌的閉鎖的カテーテル挿入（CIC）が、SCI患者にとって最も安全な排尿法である（Weld KJ, Dmochowski RR. Effect of bladder management on urological complications in spinal cord injured patients. J Urol 2000; 163: 768-772）。十分な手の機能が備わった患者は、CICを使用することで尿路感染症の発生率が低く、カテーテル挿入閉鎖的コンドームが良好である。尿道カテーテルは急性期に使用されるが、尿路合併症（尿路感染症、結石、尿道損傷、腎機能障害、膀胱炎など）のリスクが高いため、長期使用は推奨されない。四肢麻痺患者で上肢機能が不十分で介護者の介助を受けられない場合、長期留置カテーテルが用いられることがある。クレアチン法（手圧排尿）は、膀胱内圧を上昇させ、膀胱尿管逆流症、ヘルニア、直腸肛門脱、痔瘻のリスクを高めるため、長期の膀胱管理として推奨されない（Fonte N. Urological care of the spinal cord-injured patient. J Wound Ostomy Continence Nurs 2008; 35: 323-331; quit 332-333）。反射性排尿は、ADを伴うSCI患者、排尿が不十分な場合、排尿が不十分な場合、膀胱管理の他の治療法としては、薬物療法（抗コリン薬、α遮断薬、ボツリヌス毒素）と外科的治療（尿道ステント、経尿道括約筋切開術、電気刺激および神経仙骨神経根切開術、膀胱増大術、尿路変更術、皮膚回腸膀胱造設術）がある（Chiodo AE, Scalza MM. Spinal cord injury medicine. 5. Long term medical issues and health maintenance. Arch Phys Med Rehabil 2007; 88: S76-S83）。

73 ●脊髄損傷者の約81%が1年以内に排尿障害を経験し、完全回復は1%未満。●神経因性膀胱（NB）は、腎機能障害、尿路感染症、膀胱炎などの重要な合併症を引き起こす可能性がある。●適切な泌尿器フォローアップは、QOL（生活の質）を維持し、合併症を予防するために不可欠。●脊髄損傷者の泌尿器フォローアップは、個別化されたアプローチが必要。●年1回の基本的な検査（病歴、身体診察、腎機能、超音波）に加え、リスク因子に応じて検査頻度を調整。●ウロダイナミクスは重要な検査であり、定期的な実施が推奨される。●膀胱癌スクリーニングは症状やリスク因子に応じて判断。

95 リスクが高いということの記述のみ。

147 NLUTDの合併症には、尿路感染症、腎結石および膀胱結石、上部尿路機能不全（水尿管/水腎症）、腎不全、膀胱癌または肥厚、狭窄、尿道外傷などがあり、これらは重大な罹患率および死亡率の原因となります。

177 長期SCIにおける腎不全は、慢性腎盂腎炎、尿路結石、慢性排尿括約筋弛緩不全、膀胱尿管逆流、およびアミロイドシスから生じる可能性がある [123Barton CH, Vaziri ND. Renal insufficiency in patients with spinal cord injury. In: Lin V,

Cardenas D, Cutter NC, et al. editors. Spinal cord medicine principles and practice. New York: Demos; 2003. p. 623-35].

SCIに関連する合併症には、肥満、高血圧、脂質異常症、心血管疾患、骨密度低下/骨粗鬆症、疼痛、腎不全、およびその他の慢性神経損傷に関連するものがあり、最も一般的なのは尿路感染症（UTI）s）、便秘、褥瘡である。

239 上部尿路拡張、UTIリスク増加した結果、慢性腎不全に至りうる。発生率やステージの分類など定量的データなし。

260 腎不全（Renal Failure）は、本研究において不適切な食事による重大な健康影響の一つとして明確に言及されている。医療提供者からは、「質の低い食事が腎疾患に影響する」「食事を変えないければ、既存の腎臓の問題が将来的に悪化する可能性がある」と述べており（HP05, HP08, HP10）、直接的な栄養の影響だけでなく、糖尿病などの併存疾患を介して腎機能が損なわれることにも言及している（HP11）。また、慢性SCI/D患者では、推定エネルギー必要量を上回るエネルギー摂取と栄養の不足が報告されており、これは腎機能への負荷を増大させる要因となり得る[19]。これらの知見は、SCI/D患者における腎機能維持のために、食事内容の見直しと継続的な栄養管理が極めて重要であることを示している。

263 [19] Farkas GJ, Pitlor MA, Berg AS, et al. Nutritional status in chronic spinal cord injury: a systematic review and meta-analysis. Spinal Cord. 2019;57(3):256-217. doi: 10.1038/s41393-018-0218-4.

SPO管理においては、腎機能の低下（renal deterioration）や腎不全の発症が重要な合併症として複数の研究で明記されている。Hackerの研究では、SPC群における腎機能悪化率は実に61%と極めて高く、他の導尿法（尿道留置や外部アブライアンス）と比較しても有意に悪化していた [13]。一方、近年の研究では、抗コリン薬の併用や膀胱内圧管理の徹底により、腎不全の発症リスクは著しく減少している。例として、Nomuraらは118例中わずか5例（4.2%）に腎機能低下を認め、これらは上部尿路結石を伴っていたことから、結石や感染が腎臓の主因とされる [18]。McDiarmidらの12.5年の追跡研究でも、抗コリン薬未使用例を含むにもかかわらず「腎不全」が報告されなかった [26]。これらの知見は、適切な薬物療法とモニタリングによってSPCでも腎機能維持が可能であることを示唆している。

13 Hacker RH. Long-term suprapubic cystostomy drainage in spinal cord injury patients. Br J Urol 1982; 54: 120-1.

18 Nomura A, Ishido T, Teranishi Ji, et al. Long term analysis of suprapubic cystostomy drainage in patients with neurogenic bladder. Urol Int 2000; 65: 185-9.

26 McDiarmid SA, Arnold EP, Palmer NB, et al. Management of spinal cord injured patients by indwelling suprapubic catheterization. J Urol 1995; 154: 492-4.

269 本論文では、「腎不全（renal failure）」という直感的な表現は使用されていないものの、「腎機能の保持（preserve renal function）」が泌尿器管理の重要な目標として冒頭に明記されており、水腎症や高圧性尿などが放置されると、最終的に腎機能が障害されるリスクがあることが示唆されている（引用文献[8]）。特に、40 cm H₂Oを超える持続的膀胱内圧や**テールサーフィング**が腎機能低下の主なリスク因子とされている。したがって、腎不全に至る前段階としての水尿管腎症の評価・予防が、腎不全の予防的治療戦略として極めて重要であると結論づけている。

[8] Staskin D, Nehra A, Siroky M, et al: Extended bladder pressure monitoring in spinal cord injured patients. Neurourology and Urodynamics 7:1988.

かつては主要な死因であった。

320 凝固療法（ワルファリンなど）が禁忌となる理由の一つとして、腎不全（Renal failure）が挙げられています。

336 SCI後の神経因性膀胱は普通例であり、「尿路感染症は最も頻繁な合併症で、敗血症の主要原因である」ことが複数の統計に示されています。

本論文でも「泌尿生殖器疾患が最も頻繁な死因であった」症例が繰り返して示され、腎不全・尿毒症がすべて主要死因となっていた（歴史にも触れられている）。

②腎不全

文献 サマリー

(和文)

133 不適切な尿路管理は患者のQOLを悪化するのみならず、腎機能低下ひいては腎不全を引き起こすリスクを孕んでいる。したがって、個々の患者で下部尿路機能障害の病態を的確に診断し、ADLや患者の意向に配慮しながら適切な尿路管理を遂行する必要がある。

上部尿路障害は腎機能低下につながるため、上部尿路障害がある場合には早急に適切な尿路管理が必要である。

134 脊損後は高率に下部尿路機能障害を合併するが、脊髄の重傷度や麻痺レベルにより下部尿路機能障害の病態はさまさまに異なる。不適切な尿路管理は患者のQOLを悪化するのみならず、腎機能低下ひいては腎不全を引き起こすリスクを孕んでいる。

163 悪化すると腎不全、敗血症（目的）

172 ●脊髄損傷にみられる尿路合併症は、①尿管腎炎、水腎症、腎機能低下、腎不全の順序で進行する（考察）

②膀胱がん

文献
(英文)

サマリー

28 膀胱機能障害の管理において最も重要なのは、排尿コントロールを維持し、上部尿路機能障害の発症を防ぐことである。正確な診断を行うためには、尿流動態検査を実施する必要がある。無期間欠導尿は、膀胱を空にする最も安全な方法であるが、出血や尿道損傷を伴う可能性がある。早期のカテーテル留置は、尿路感染症、膀胱尿管逆流症、腎結石、膀胱癌、腎機能障害などの重要な合併症を引き起こす可能性があるため、推奨されない。膀胱管理の他の選択肢としては、薬物療法（抗コリン薬、α遮断薬、ボツリヌス毒素）や、尿道ステント留置術、経尿道括約筋切開術などの手術療法がある（Sezer N, Akkus S, Gülc in Uğurlu F. Chronic complications of spinal cord injury. World J Orthop. 2015;6(1):24-33）。

35 膀胱がんのリスクはSCI患者では一般の方よりも16倍多い（RA Vince et al.Surveillance strategies for neurogenic lower urinary tract dysfunction. Urol Clin North Am(2017) Volume 44, Issue 3. 367-375）。

38 神経因性膀胱は長期の合併症のリスクを増加し、精神的・社会的な健康を低下させる。膀胱管理の最終目標は、適切な膀胱リネージによって膀胱内圧を低く抑え、上部尿路機能を温存し、尿失禁を予防することである。膀胱機能障害の正確な診断と治療法の選択には尿流動態検査が不可欠である（Jeong SJ, Cho SY, Oh SJ. Spinal cord/brain injury and the neurogenic bladder. Urol Clin North Am 2010; 37: 537-546）。SCI後の膀胱機能障害の程度は時間経過とともに変化する。そのため、排尿障害の種類、障害の程度、および患者が受けられるケアのレベルに応じて、詳細な治療管理を個別化する必要がある。無菌的間欠的カテーテル挿入（CIC）が、SCI患者にとって最も安全な排尿法である（Weldt KJ, Dmochowski RR. Effect of bladder management on urological complications in spinal cord injured patients. J Urol 2000; 163: 768-772）。十分な手の機能が備わった患者は、CICを使用することで尿路感染症の発生率が低く、カテーテル挿入間の排尿コントロールが良好である。尿道カテーテルは急性期に使用されるが、尿路合併症（尿路感染症、結石、尿道損傷、腎機能障害、膀胱癌など）のリスクが高いため、長期使用は推奨されない。四肢麻痺患者で上肢機能が不十分で介護者の介助も受けられない場合、長期留置カテーテルが用いられることがある。クレアゼ法（手圧排尿）は、膀胱内圧を上げさせ、膀胱尿管逆流症、ヘルニア、直腸性漏脱、脊髄のリスクを高めるため、長期の膀胱管理として推奨されない（Fonte N. Urological care of the spinal cord-injured patient. J Wound Ostomy Continence Nurs 2008; 35: 323-331; quik 322-323）。反射性排尿は、ADを伴うSCI患者、膀胱圧が高い場合、排尿が不十分な場合、および女性患者には推奨されない。膀胱管理の他の治療法としては、薬物療法（抗コリン薬、α遮断薬、ボツリヌス毒素）と外科的治療（尿道ステント、経尿道括約筋切開術、電気刺激および仙仙骨神経根切開術、膀胱増大術、尿道変更術、皮膚回腸膀胱造設術）がある（Chiodo AE, Scialza WM, Kirsblum SC, Wuermser LA, Ho CH, Priebe MM. Spinal cord injury medicine. 5. Long term medical issues and health maintenance. Arch Phys Med Rehabil 2007; 88: S76-S83）。

73 •腎臓麻痺者の約81%が1年以内に排尿障害を経験し、完全回復は1%未満。•神経因性膀胱（NB）は、腎機能障害、尿路感染症、膀胱癌などの重要な合併症を引き起こす可能性がある。•適切な泌尿器フォローアップは、合併症を予防するために不可欠。•腎臓麻痺者の泌尿器フォローアップは、個別化されたアプローチが必要。•年1回の基本的な検査（病歴、身体診察、腎機能、超音波）に加え、リスク因子に応じて検査頻度を調整。•ウロダイナミクスは重要な検査であり、定期的な実施が推奨される。•膀胱癌スクリーニングは症状やリスク因子に応じて判断。

95 リスクが高いというこの記述のみ。

177 膀胱癌の発症率と死亡率は、SCI後に有意に高い。膀胱癌を発症するリスクが4倍高いことは、長期的な留置カテーテルの使用と強く関連している [126Grosh SI, Weitzenkamp D, Lammertse DP, Whitenecic GG, Lezotte DC, Hamman RF. Excess risk of bladder cancer in spinal cord injury: evidence of an association between indwelling catheter use and bladder cancer. Arch Phys Med Rehabil 2002;83:346-51,]。ただし、再発性UTIs、喫煙、および尿路結石の累積的な影響も寄与する可能性がある [2]Charliffe S, Lammertse DP. Aging in spinal cord injury. In: Kirsblum S, Campagnolo D, Delisa J, editors. Spinal cord medicine. Philadelphia: Lippincott, Williams and Wilkins; 2002. p. 409-23.]。

206 外傷性腎臓麻痺患者は一般人口に比べて膀胱がんで死亡する可能性が高い（標準化死亡率6.7〜71）。運動完全麻痺患者は不完全麻痺患者よりも膀胱がんによる死亡リスクが高い。」

263 長期的なSPC使用において、膀胱がん（特に扁平上皮癌：SCC）の発症リスクが重要な単独事項として複数の研究で報告されている。文献によれば、慢性的なカテーテル刺激による粘膜の炎症と変性が、SCCの発生に関連するとされる。特にLockeらは、25年以上の導尿で8%のSCC発症率を報告しており [35]、他の研究で42.3-10%の範囲でSCCリスクが示されている [33, 34]。Chaoらの研究では、SPC群とCIC群の双方で3例ずつ膀胱がんが発症し、SPC群の1例のみがSCCだったことが報告されている [20]。このため、定期的な膀胱鏡検査（年1回以上）と尿細胞診、上部尿路面検査が推奨されており、特に膀胱結石やSCC既往のある患者には短期スパンでのモニタリングが必要とされる。実行のガイドラインでは、SCC予防のための明確な間隔は定まっておらず、今後の前向き研究が求められる。

35 Locke JR, Hill DE, Waiger Y. Incidence of squamous cell carcinoma patients with long-term catheter drainage. J Urol 1985; 133: 1034-5.

33 Kaufman JM, Fam B, Jacobs SC, et al. Bladder cancer and squamous metaplasia in spinal cord injury patients. J Urol 1977; 118:967-967-971, 19876.

34 Bejany DE, Lockhart JL, Rahmy RK. Malignant vesical tumors following spinal cord injury. J Urol 1987; Dec 138(6): 1390-2.

20 Chao R, Clowers D, Mayo ME. Fate of upper urinary tracts in patients with indwelling catheters after spinal cord injury. Urology 1993; 42: 259-62.

300 留置カテーテルを使用している患者では、膀胱がんのリスクが71倍高い。

②膀胱がん

文献
(和文)

サマリー

12 • 症例：・・・

•膀胱壁外変型を認める膀胱癌と診断され、化学療法を施行した後に今回膀胱全摘と回腸導管造設術の方針となった。

②感染症（骨髄炎、慢性関節炎、敗血症）

文献
(英文)

サマリー

1 二次的免疫不全。免疫器官への中核神経からの入力途絶は、免疫系として、マクロファージ、T細胞、B細胞、ナチュラルキラー細胞の系統的功能不全を引き起こす。この臨床的特徴として、肺炎、尿路感染症、創傷感染症などの感染変性を増大させる（文献133. Brommer, B. et al. Spinal cord injury-induced immune deficiency syndrome enhances infection susceptibility dependent on lesion level. Brain 139. 692-707 (2016)、文献134. Undreei, A., Chio, J. C. & Fehlings, M. G. Modulating the immune response in spinal cord injury. Expert Rev. Neurother.16:1127-1129(2016)）。免疫系障害の原因については研究されており、顕微鏡的な高倍顕微鏡が、リンパ管への交感神経出力を阻止し、急速な脾臓萎縮に関連している（文献133. Brommer, B. et al. Spinal cord injury-induced immune deficiency syndrome enhances infection susceptibility dependent on lesion level. Brain 139. 692-707 (2016)）。

二次的な免疫不全に対する管理方法はいまだに確立していない。

47 自律神経系が免疫機能制御にも関与 → 損傷後の交感/副交感系変化が免疫系に波及し、感染症リスク上昇、全身炎症反応増強につながる。

136 SCI後に生じるその他の一般的な問題には、敗血症、呼吸不全、肺炎がある（図3）

151 BSIを扱った研究は7件あり、そのうち4件はリトロスペクティブコホート研究、3件はケースシリーズであった。ほとんども皮膚/軟部組織感染症または尿路感染症に感染し、医療関連菌は非SCI集団よりも一般的であった。

184 多発外傷患者は肺炎と血行感染が死亡の最も一般的な原因である一方で（1年目の全死亡の33%）、尿路感染症（UTIs）と褥瘡は再入院の危険因子であり、発生率はそれぞれ34%と10%である[3]Garcia-Aguello LY, O'Horo JC, Farrell A, Blakney R, Schnall

MR, Evans CT, et al. Infections in the spinal cord-injured pop

ulation: a systematic review. Spinal Cord 55:526-534. 2017]

193 PNPの手術・機器関連感染率は1-2%程度と低率ですが、インプラントに及ぶ感染は顕出が必要になることがあり、経皮導線部位の局所感染リスクも指摘されている。

218 421件の皮膚で87件の合併症があり、全体的な発生率は21%であった。縫合部の腫瘍が最も多く27件（31%）、次いで感染が22件（25.2%）、血腫が17件（19.5%）、部分壊死が12件（13.7%）、全皮弁壊死が9件であった。

259 本論文では、骨髄炎や化膿性関節炎、敗血症などは、主に菌源性骨化の鑑別診断において重要な病態として扱われている。特にHOの初期症状である骨腫や関節内感染と類似するため、血液検査や画像所見による慎重な評価が必要である。著者は、これらの感染性疾患を見逃すことのないよう注意を促しており、HOの手術後にも感染が重大な合併症となり得ることをGarland (1991) (文獻17) を引用して示している。骨髄損傷患者においては、免疫低下や褥瘡などを背景に感染症のリスクが高まるため、早期の鑑別と対応が極めて重要である。

17. Garland DE: A clinical perspective on common forms of acquired heterotopic ossification. Clin Orthop 263:13-29, 1991

263 本論文においては、「骨髄炎 (osteomyelitis)」 「化膿性関節炎 (septic arthritis)」 「敗血症 (sepsis)」 といった重要な全身性感染症についての体系的な記述は存在しない。しかしながら、原路感染症や膀胱結石の慢性化に伴う腎機能障害や、バイオフィームによるカテーテル関連感染の持続が記載されており、これらが二次的に全身性感染へと波及する可能性は示唆されている。たとえばAhlwallらの研究では、手術に伴う合併症 (operative morbidity) として10%、死に第18%が報告されており [29]、その内訳として感染性合併症が含まれている可能性が高い。したがって、SPO患者における全身性感染の予防には、感染初期からの積極的な介入とモニタリングが不可欠である。

29 Ahlwall RS, Johal N, Kouriefs C, et al. The surgical risk of suprapubic catheterization and long-term sequelae. Ann R Coll Surg Engl 2006; 88: 210-3.

敗血症が、肺炎や肺塞栓と同時に致命を齎める要因として挙げられる。

長期の臥床に伴うリスクとして敗血症が挙げられており、早期の安定化と離床により、このリスクが低減するとされている。

内臓の侵害や容性疼痛は、感染症や閉塞などの重篤な病理または機能不全の指標となりうることを言及されている。

重度の褥瘡は、致死的な感染症につながる可能性があると考えられています (例として、全身性敗血症、蜂窩織炎、または基礎にある骨髄炎が臨床的に明らかである場合、Stage III および Stage IV の褥瘡には抗菌治療が必要となる可能性がある)

重度の褥瘡は、致死的な感染症につながる可能性があります。

Stage III および Stage IV の褥瘡では、全身性敗血症、蜂窩織炎、または基礎にある骨髄炎が臨床的に明らかである場合、デブリードマンおよび抗菌治療が必要となる可能性があります。

重度の褥瘡は、致死的な感染症につながる可能性があります。特に、Stage III および Stage IV の褥瘡では、全身性敗血症、蜂窩織炎、または基礎にある骨髄炎が臨床的に明らかである場合、抗菌治療が必要となる可能性があります。

一般的感染症合併症 (手術創感染、UTI 等) については扱われていますが、骨髄炎・化膿性関節炎・敗血症の個別詳細は本論文の主題 (慢性SOの全身的変化と薬理的・創傷的介入) からは限定的。褥瘡治療不全→感染のリスクは示唆されています。

腹部外傷による脾破裂・血腹 (hemoperitoneum) で緊急開腹・脾摘術を施行しているが (出血性ショックの管理がメイン)、骨髄炎・化膿性関節炎・敗血症などの二次感染に関する記載はありません。

重度の褥瘡は致死的な感染症 (全身性敗血症、蜂窩織炎、または基礎にある骨髄炎など) につながる可能性があります。

蜂巣炎は、治療されない、壊疽、転移性膿瘍、敗血症 (sepsis)、さらには死に至る可能性があると考えられています。

蜂巣炎の病態は敗血症に進行する可能性があります。

調査したSO患者の中で敗血症の症例は1例ありました。

この患者は四肢麻痺で旧来の損傷、尿路感染症を含む複数の感染症を伴い、E. coliが血流および尿培養から分離されました。

②感染症 (骨髄炎、化膿性関節炎、敗血症)

文献 サマリー

(和文)

12 ・症例：・・・

・後遺症として…神経根性膀胱があり、尿道カテーテル挿入管理されていたが尿路感染症敗血症性ショックを起こし入院を繰り返していた。

第5腰椎・第1仙骨 (L5/S1) の化膿性脊椎炎/①褥瘡や②尿路感染から③敗血症や褥瘡性血管内凝固 (DIC)を併発/L5/S1に④化膿性脊椎炎病巣があり

腎盂腎炎で敗血症性ショックとなりICU病棟へ転院した。

悪化する腎不全、敗血症 (目的)

全例の死因は、呼吸器疾患が10例 (27. 0%)、腎疾患が5例 (13. 5%)、褥創 (主に敗血症による) が5例 (13. 5%)、消化器疾患が5例 (13. 5%) の順で多かった。

回復室において低血圧が3例、呼吸不全が1例 (頸損患者で全身麻酔による内シャント造設術後) および病室において敗血症が1例 (下部胸損患者で脊椎麻酔によるTUR後) にみられた。(結果)

⑤血栓性静脈炎 (深部静脈血栓症)

文献 サマリー

(英文)

9 下肢動脈循環の量と速度は骨髄損傷後に著しく減少し、流量は、麻痺のない同等の被験者と報告された約1/2~2/3になる (Nash MS, Montalvo BM, Applegate B. Lower extremity blood flow and responses to occlusion ischemia differ in exercise- trained and sedentary tetraplegic persons. Arch Phys Med RehabilU 1996; 77:1260-5, Taylor PN, Ewins DJ, Fox B, et al. Limb blood flow, cardiac output and quadriceps muscle bulk following spinal cord injury and the effect of training for the Öststock functional electri-cal stimulation standing system. Paraplegia 1993; 31:303-10)。この循環の「運動不全」は、血流の自律的制御の喪失、ならびに血管内皮による局所的な血流制御の減少 (Nash MS, Montalvo BM, Applegate B. Lower extremity blood flow and responses to occlusion ischemia differ in exercise- trained and sedentary tetraplegic persons. Arch Phys Med RehabilU 1996; 77:1260-5) によって生じる (Hjeltnes N, Volac Z. Circulatory strain in everyday life of paraplegics. Scand J Rehabil Med 1979;11:67-73)。流量および速度の低下は、急性および慢性骨髄損傷患者で通常に報告される血栓症感受性の増加に寄与する (Green D, Hull RD, Mammen EF, et al. Deep vein thrombosis in spinal cord injury: summary and recommendations. Chest 1992;102: 633S-5S)。血栓症傾向に寄与する要因は、麻痺した下肢の静脈閉塞に対する顕著な低線維分解反応 (Boudaoud L, Roussi J, Lortat-Jacob S, et al. Endothelial fibrino- lytic reactivity and the risk of deep venous thrombosis after spinal cord injury. Spinal Cord 1997; 35:151-7)、麻痺下肢の低血流状態に起因する可能性が高い不具反応 (Jacobs PL, Mahoney ET, Robbins A, et al. Hypokinetic circula- tion in persons with paraplegia. Med Sci Sports Exerc 2002; 34:1401-7, Nash MS, Montalvo BM, Applegate B. Lower extremity blood flow and responses to occlusion ischemia differ in exercise- trained and sedentary tetraplegic persons. Arch Phys Med RehabilU 1996; 77:1260-5)、或いは線維分解を調節する副腎経路の中断 (Winther K, Gleeup G, Snorrason K, et al. Platelet function and fibrinolytic activity in cervical spinal cord injured patients. Thromb Res 1992; 65: 469-74) などである。

SOの症例の47〜90%に深部静脈血栓症 (DVT) 20〜50%に肺塞栓症 (PE) を発症し、そのうち35%の症例ではPEが主な死因となっている (Popa C, et al. Vascular dysfunctions fol owing spinal cord injury. J Med Life. 2010;3:3275-85)。片側下肢の紅斑および浮腫は、DVTの主徴候であり、蜂窩織炎、血腫、異所性骨化、骨折と同時に現れる可能性がある。ドップラー超音波検査は、DVTの存在を評価するために用いられる (McKinley WO, et al. Spinal cord injury medicine. 2. Medical complications after spinal cord injury: identification and management. Arch Phys Med Rehabil. 2002;83:1:S58-64)。

DVTの予防は必須であり、受傷後2時間以内に開始されるべきである (Wuermser L-A, et al. Spinal cord injury medicine. 2. Acute care management of traumatic and nontraumatic injury. Arch Phys Med Rehabil2007;88:1:S55-61)。非薬物療法には、患者の運動、弾性ストッキング、理学療法、および空気圧縮ブーツが含まれる。薬物療法には、皮下ヘパリンまたは低分子量ヘパリンが含まれる。DVTが発生した場合、3ヶ月間の経口抗凝固療法が推奨される。下大静脈フィルターは、抗凝固療法の対象となるリスクが高い患者、または経口抗凝固療法中にDVTを発症する患者に用いられる (Popa C, Popa F, Grigorean VT, et al. Vascular dysfunctions following spinal cord injury. J Med Life.2010;3:3275-85)。DVTは3〜6ヶ月間、PEは6ヶ月間治療される (Furlan JC, Fehlings MG. Cardiovascular complications after acute spinal cord injury: pathophysiology, diagnosis, and management. Neurosurg Focus.2008;25(6):E13。)

骨髄損傷患者はDVTリスクが最も高い。予防には低分子ヘパリンが推奨されるが、外傷合併例ではIPCやESが代替手段。

抗凝固療法が禁忌の場合は下大静脈フィルターへの挿入を検討。

早期外科的減圧は静脈血栓塞栓症venousthromboembolism(VTE)に効果的である。早期群で約 59% リスク低下 (OR 0.41) 。

320	内容: 深部静脈血検査 (DVT) は、SCI後の主要な合併症の一つです。急性期には経腸的検査で**79%**の患者に影響が見られます。病態: DVT発症の要因は、麻痺による静脈うっ滞（下肢の筋ポンプ機能の喪失による）と、外傷や尿水による血流凝固能亢進です。発生: 血拴塞栓症は受傷後約72時間で認識され始め、7日から10日でピークに達します。
325	長時間の不活動状態を必要とするため、SCI患者は深部静脈血検査 (DVT) や肺塞栓症 (PE) のリスクが高まる。特に下肢や骨盤の骨折を併発しているリスクはさらに増大する。予防として、絶対的禁忌がない限り、低用量ヘパリンや下肢空気圧通装置が使用される。これらの予防法にもかかわらずDVTやPEは頻繁に発生するため、呼吸困難や持続的な微熱がある場合は考慮が必要である。
336	SCIでは下肢の静脈うっ滞・凝固亢進から血栓リスクが極めて高い。本文文には、「致死的な肺塞栓症は受傷後3ヶ月以内に10%発生」と記載されている。これに対し、圧迫パナイスや早期抗凝固療法が推奨され、ガイドラインに基づく詳細な予防方法が述べられている。
339	肺塞栓の一時的な問題として血栓性静脈炎 (thrombophlebitis) が挙げられています。サンプル中に血栓性静脈炎の症例が3件見つかりました。
	2名の患者は大腿静脈に血栓性静脈炎があり、良性高血圧と肺塞栓症の既往がありました。
346	3人目の患者は静脈血検査と肺塞栓の副診断があり、うつ血性心不全を呈していました。筋骨格系合併症は、脊髄損傷患者の長期的な罹患率の主要な原因の一つとして認識されています。
	定義と例: これには、血栓性静脈炎、関節周囲炎併発性骨化、骨粗鬆症、および関節炎などが含まれます。
348	手術との関連: これらの筋骨格系合併症の発症としての手術には、感染症や血栓性静脈炎、関節周囲炎併発性骨化といった術後合併症のリスクがあります。SCI患者の長期的な合併症の一つとして一般的に挙げられています。不動状態による血流の停滞がリスクを高めます。

⑤血栓性静脈炎（深部静脈血検査）

文献	サマリー
76	肺塞栓の合併もしばしば起こるので対策が必要である。
81	脊髄損傷患者のDVT予防法として、対麻痺患者に対する深呼吸、他動運動が大腿静脈血流に与える影響を検討した。
93	脊髄損傷患者の深部静脈血検査は現在最も留意すべき合併症の一つであり、その死亡率は適切な治療がなければ高いものである。

その他（骨粗鬆症）

文献	サマリー
9	急速な骨密度が脊髄損傷後最初の1年間で生じる。その後骨密度は徐々に低下してゆく。カルシウムとビタミンDの尿中排泄が増加し、進行性の放射線診断学上の骨希薄化がこの期間に明顯になる（Claus-Walker J, Carter RE, Compos RJ et al. Hypercalcaemia in early traumatic quadriplegia. J Chronic Dis 1975; 28:81-90）。骨密度の約1/3〜1/2は受傷後1年までに失われ、最初に大腿骨頭上で生じる。脊髄損傷者の避けられない経過として、骨の低ヒドロキシル化及び低カルシウム化を引き起こし、些細な外傷による骨折を来すことになる（Ragnarsson KT, Sell GH. Lower extremity fractures after spinal cord injury: a retrospective study. Arch Phys Med Rehabil 1991;62: 418-23）。関節も同様の変化を来し（Nash MS, Tehranzadeh J,Green BA, et al. Magnetic resonance imaging of osteonecrosis and osteoarthritis in exercising quadriplegics and paraplegics. Am J Phys Med Rehabil 1994; 73:184-92）、軟骨萎縮（Anderson J, Bredahl P. Cartilage atrophy following spinal cord damage. Australas Radiol 1981;25: 98-103）や関節変形を生じる（Khan MA, Kushner I, Freehfer AA. Sacroiliac joint abnormali— ties in paraplegics. Ann Rheum Dis 1979; 38: 317-9, Wright V, Catterall RD, Cook JB. Bone and joint changes in paraplegic men. Ann Rheum Dis 1965; 24: 419-31, Wylie EJ, Chakera TM. Degenerative joint abnormalities in patients with paraplegia of duration greater than 20 years. Paraplegia 1988; 26:101-6）。
38	骨粗鬆症は、SCIのおもく知られた合併症である（Jiang SD, Dai LY, Jiang LS. Osteoporosis after spinal cord injury. Osteoporos Int 2006; 17: 180-192）。発症後12〜18ヶ月で急速に進行するが、その後数年間にわたって持続する（Middleton JW, Leong G, Mann L. Management of spinal cord injury in general practice - part 2. Aust Fam Physician 2008; 37: 331-32; 335-338）。慢性SCI患者では骨密度の有意な低下が報告されている（Lazo MG, Shirazi P, Sam M, Giobbie-Hurder A, Blacconiere MJ, Muppidi M. Osteoporosis and risk of fracture in men with spinal cord injury. Spinal Cord 2001; 39: 208-214, Vlychou M, Papadaki PJ, Zavras GM, Vasios K, Kaleksis N, Malizos KN, Feczulidis B. Paraplegia-related alterations of bone density in forearm and hip in Greek patients after spinal cord injury. Disabil Rehabil 2003; 25: 324-330, Zehnder Y, Luthi M, Michel D, Knecht H, Perrelet R, Noto I, Kraenzlin M, Zäch G, Lippuner K. Long-term changes in bone metabolism, bone mineral density, quantitative ultrasound parameters, and fracture incidence after spinal cord injury: a cross-sectional observational study in 100 paraplegic men. Osteoporos Int 2004; 15: 180-189）。脊髄損傷誘発性骨粗鬆症の発症メカニズムは複雑で、多因子性である。原因は骨粗鬆症の発症に重要な役割を果たしている可能性があるが、不十分な栄養、血管調節障害、コルチゾール過剰分泌（治療によるものまたはストレスに起因するもの）、性腺機能の変化、その他の内分泌疾患などの非機械的な要因もある（Jiang SD, Dai LY, Jiang LS. Osteoporosis after spinal cord injury. Osteoporos Int 2006; 17: 180-192）。SCI後の骨量減少は、脆性骨折のリスク増加につながる。最も一般的な骨折部位は、大腿骨遠位部や距骨近位部など膝周辺の骨折である（Morse LR, Giangregorio L, Battaglino RA, Holland RA, Craven BC, Stolzmann KL, Lazzari AA, Saharwal S, Garshick E. VA-based survey of osteoporosis management in spinal cord injury: epidemiology, fracture prediction, and rehabilitation strategies. J Spinal Cord Med 2006; 29: 489-500）。SCI損傷のレベル、機能障害の程度、骨への荷重負荷、損傷後期間、加齢などが骨量に影響する。骨量減少の程度は、不全SCI患者よりも完全SCI患者の方が重度となる可能性がある。骨への荷重負荷は骨密度の維持に役を果たすと考えられている。SCI患者の骨粗鬆症管理に関する標準的な治療ガイドラインは一般的に存在しない。SCI後の骨粗鬆症に対する薬理学的介入は、骨吸収の逆転に焦点を当てており、ビスホスホネートが骨量減少を減少させる有効性は、急性期と慢性期の両方で報告されている。最新世代のビスフォスフォネートであるゾレドロン酸が、SCI後最大1年間、股関節および椎子部における骨密度低下を予防すると報告されている（Bubbear JS, Gail A, Middleton FR, Ferguson-Pell M, Swaminathan R, Keen RW. Early treatment with zoledronic acid prevents bone loss at the hip following acute spinal cord injury. Osteoporos Int 2011; 22: 271-279）。起立、装具補助歩行、体重管理した運動、機能的電気刺激、電磁波治療などの非薬物療法が研究されている。SCIの初期段階において、立ち上がりおよび装具補助歩行は好ましい効果を有する（Biering-Sørensen F, Hansen B, Lee BS. Non-pharmacological treatment and prevention of bone loss after spinal cord injury: a systematic review. Spinal Cord 2009; 47: 508-518）。
62	骨粗鬆症治療：アレンドロネート、リゼドネート、ビタミンD、カルシウムが使われる。骨粗鬆症、Osteopeniaはほとんどの脊髄損傷者が経験する。
79	•骨粗鬆症は脊髄損傷者に高頻度で見られ、炎症との関連が示唆される。•脊髄損傷者の最大65%が少なくとも1回の骨折を経験しており、これは通常、損傷後に進行する骨量減少に起因するとされる。この有病率には、臨床的に検出されない潜在性骨折や微小骨折は含まれていない。•炎症亢進が脊髄損傷による骨粗鬆症リスクを高める可能性が示唆される。実際、サイトカインの上昇は健康男性においても骨折リスクを増加させることが示されている。
90	Jensenらが報告、頻度の記載はなし。
101	最初の1年に大部分の骨量減少が起こる。骨折は大腿骨遠位部と距骨近位部に最も多い。歩行、立位、および電気刺激は、SCI患者の骨密度の増加に役立つ可能性がありますが、必ずしも骨折リスクの軽減と相關するわけではない。
114	骨粗鬆症に対するさまざまなロボットによる治療的介入の効果を追跡したもののが報告されている。Wilmetらは、骨量減少率を月2〜4%と報告している。40歳未満の成人男性を対象にSCIしたGarland et alらの研究は、受傷後3〜4ヶ月以内に下肢の骨量の約33%が失われたと報告している。ノSCI後の骨粗鬆症は一般的な定義と一致しているが、一般的な集団では骨粗鬆症とは多くの相違点がある。一般集団で最も多い骨粗鬆症のタイプは、閉経後の女性における椎骨、股関節、手首の骨折であるが、脊髄損傷者では特に大腿骨遠位部と距骨近位部で骨折のリスクが増加する。
115	炎症性メディエーターはSCI後の骨粗鬆症の機轉的な因子であり、重要な骨粗鬆症の標的である可能性がある。
150	SCI後、急激な骨量減少は損傷レベル以下で起こり、主に荷重負荷部位で起こる。2〜3年までに骨密度の25%〜50%が失われる。
158	脊髄損傷後数日以内に、骨密度の急激な低下が起こり、1年から3年続くことが報告されている。Wilmetらは、骨量減少率は月2〜4%と報告している。40歳未満の成人男性を対象にSCIしたGarland et alらの研究は、受傷後3〜4ヶ月以内に下肢の骨量の約33%が失われたと報告している。ノSCI後の骨粗鬆症は一般的な定義と一致しているが、一般的な集団では骨粗鬆症とは多くの相違点がある。一般集団で最も多い骨粗鬆症のタイプは、閉経後の女性における椎骨、股関節、手首の骨折であるが、脊髄損傷者では特に大腿骨遠位部と距骨近位部で骨折のリスクが増加する。
173	※「SCI後、患者はしばしば非常に座りがちになり、日常生活の活動の強度では、心臓機能の維持または筋力の維持またはは改善を引き起こす可能性はない[2]。これにより、骨粗鬆症、2型糖尿病、痔瘻、心血管疾患のリスクが増加するだけでなく、平均余命が短縮し、生活の質が低下し、医療費が増加します。」とイントラダクションに行だけ記載あり。不要か？
177	粗鬆症はSCI後の病変レベル以下で発生し、主な機序は不使用であること、発症後16ヶ月で骨折頻度に近い骨量に達すること、病的骨折の主要なリスク因子
178	骨粗鬆症は一般的な合併症の1つであり、BMDの低下は高齢者と長期罹病期間の個人の両方で有病率が高い
209	急性脊髄損傷 (SCI) 患者において、骨量減少は過小評価してはならない。ビスフォスフォネートは破骨細胞の骨吸収を抑制できる。
213	脊髄損傷 (SCI) は機能の壊滅的な喪失を引き起こし、深刻な二次合併症をもたらす可能性がある。... さらなる調査を必要とする課題には、例えば、筋萎縮や骨粗鬆症の予防といった特定の目標を達成するための介入の最適化と量の特定が含まれる。

217	SCIに関連する合併症には、肥満、高血圧、脂質異常症、心血管疾患、骨量減少/骨粗鬆症、疼痛、腎不全、およびその他の慢性神経損傷に関連するものがあり、最も一般的なのは尿路感染症（UTIs）、便秘、褥瘡である。
227	神経根の高位以下の骨密度は受傷後1年で急速に低下。その後も3年程度は骨密度低下が進行し続けたと報告されている。SCI患者の骨量低下を示す一次研究あり：Dionysiotis V. Spinal cord injury-related bone impairment and fractures: an update on epidemiology and physiopathological mechanisms. J Neuroskeletonal Interact. 2011;11:257-65. / Jiang SD, Dai L Y, Jiang LS. Osteoporosis after spinal cord injury. Osteoporos Int. 2006;17:180-92.
228	SCI後1年で月3-4%のBMD低下が起こり、骨折リスクが25-46%増加すると引用：Smith E, Canollí A. Bone mineral density in adults disabled through acquired neurological conditions: a review. J Clin Densitom. (2011) 14:85-94. doi: 10.1016/j.jocd.2010.12.002 および Ashe MC, Crawen C, Eng JJ, Krassioukov A. Prevention and treatment of bone loss after a spinal cord injury: a systematic review. Top Spinal Cord Inj Rehabil. (2007) 13:123-45. doi: 10.13101/sci.1301123
240	慢性SCI患者の25～46％は、病変より下位の骨粗鬆症を背景として、下肢の筋弱性骨折を起こすとされている。慢性期SCI患者の25～46％は、病変より下位の骨粗鬆症を背景として、下肢の筋弱性骨折を起こすとされている。医療提供者は、カルシウムの摂取不足が骨の健康に影響し、「骨粗鬆症の予防にはカルシウムが重要である」と強調している（HP04）。
257	本系統的レビューでは、骨粗鬆症（SC）患者の骨量減少に対するリハビリ介入/介入の効果を検証した11件のRCTを分析した。FES+運動、立位療法、振動、超音波、電気療、磁場など多様な手法が用いられ、うち3件で骨密度改善の有意な効果が確認された [31, 33, 34]。さらに、骨代謝マーカー（ALP、PICP、BGP など）[41]や運動耐性の向上[31]も一部で認められた。全体として、リハビリはSCI患者の骨健康改善に有望だが、エビデンスの質にばらつきがあり、さらなる高品質な研究が求められる。
260	31. Alshari K, Ozturk ED, Yates B, Picard G, Taylor JA. Effect of hybrid FES exercise on body composition during the sub-acute phase of spinal cord injury. Plos One. 2022; 17(1).
	33. Ben M, Harvey L, Denis S, Glinisky J, Goehli G, Chee S, et al. Does 12 weeks of regular standing prevent loss of ankle mobility and bone mineral density in people with recent spinal cord injuries? Australian Journal of Physiotherapy. 2005; 51(4): 251-16.
	34. Chen J, Jin J, Wang H, Li Y, Ouyang Z, et al. Influence of the intelligent standing mobile robot on lower extremity physiology of complete spinal cord injury patients. Medicine in Novel Technology and Devices 2020 Sep; 7: 100045.
	41. Xu ZJ, Jiang L, Qiu W P, Kan L W, Tan Y, et al. Effect of electroacupuncture combined with osteoporosis treatment apparatus on bone metabolism in patients with spinal cord injury. World Journal of Acupuncture-Moxibustion. 2020; 30(4): 251-5.
	本研究では、骨粗鬆症と骨健康の低下が、骨粗鬆症、障害（SCI/D）患者における不適切な食料と栄養の摂取不足が骨の健康に影響し、「骨粗鬆症の予防にはカルシウムが重要である」と強調している（HP04）。
	SCI/D患者では、神経因性要因や運動不全、分子的变化により筋骨格のリスクが増し高まる。そのため、ビタミンDとカルシウムの十分な摂取が治療と予防の鍵となる [69-71]。さらに、食事による栄養管理を通じて骨量を増加・改善することは、SCI/D患者の転倒予防や移動能力の維持、生活の質の向上にも寄与するとされており、臨床的にも非常に重要な介入対象である。
	[68] Leone GE, Shields DC, Haque A, et al. Rehabilitation: neurogenic bone loss after spinal cord injury. Biomedicines. 2023;11(9):2581. doi: 10.3390/biomedicines11092581.
	[69] Craven BC, Ciriigliaro CM, Carbone LD, et al. The pathophysiology, identification and management of fracture risk, sublesional osteoporosis and fracture among adults with spinal cord injury. J Pers Med. 2023;13(6):966. doi: 10.3390/jpm13060966.
	[70] Wang L, Gan J, Wu J, et al. Impact of vitamin D on the prognosis after spinal cord injury: a systematic review. Front Nutr. 2023;10:320998. doi: 10.3389/fnut.2023.920998.
	[71] Weaver FM, Gonzalez B, Ray C, et al. Factors influencing providers' decisions on management of bone health in people with spinal cord injury. Spinal Cord. 2021;59(7):787-795. doi: 10.1038/s41393-020-00589-y.
267	本論文は、骨粗鬆症（SCD）患者における骨粗鬆症とその骨格管理に関する226件の文獻を対象としたスコアレビューである。骨密度（BMD）の低下は骨折リスクの増加と関連し、Shojaei S (2006) によれば大腿骨頸部のBMDが0.1 g/cm ² 減少することにより骨折リスクは最大53.9%増加すると報告された [文獻32]。治療法として、アレンドロン酸はBMDの改善に有効であるとする報告が複数あり（Sniger & Garshick, 2002 [文獻177]；Zehnder et al., 2004 [文獻158]）、ゾレドロン酸（Shapiro et al., 2007 [文獻179]）、デノスマブ（Gifre et al., 2016 [文獻183]）なども一定の効果を示した。運動療法やFES（電気的電気刺激）については効果があったとする報告もあるが、結果は一貫せず、介入内容や期間に依存する。測定部位の選定や二次性骨粗鬆症の鑑別も重要であり、今後の高品質な研究が求められる。
	32. Shojaei H, Soroush MR, Modirian E. Spinal cord injury-induced steoporosis in veterans. J Spinal Disord Tech 2006; 19(2):114-7.
	158.Zehnder Y, Risi S, Beck D, Knecht H, Perrelet R, Kraenzlin M, et al. Prevention of bone loss in paraplegics over 2 years with alendronate. J Bone Miner Res 2004;19(7):1067-74.
	179.Shapiro J, Smith B, Michel P, Ballard P, Daphary M, BrintzenhofeSzoc K, et al. Treatment with zoledronic acid ameliorates negative geometric changes in the proximal femur following acute spinal cord injury. Calif Tissue Int 2007;80(5):316-22.
	183.Gifre L, Vidal J, Carrasco JL, Muxi A, Portell E, Monegal A, et al. Denosumab increases sublesional bone mass in osteoporotic individuals with recent spinal cord injury. Osteoporos Int 2016;27(1):405-10.
277	骨粗鬆症後、骨格への負荷が即座に解除されることで、骨形成と吸収の運動が失われ、骨形成の低下が生じ、損傷部位下方の骨格に急速な骨量減少をもたらします。膝領域の平均骨密度は年齢一致骨質対照群と比較して50%低く、慢性SCI女性を対象とした横断研究でも同様の結果が報告されている。
315	下肢（大腿骨など）で急速な骨量低下（trabecular bone volumeの大幅減少）や骨組織変化が詳細に示されています
346	骨粗鬆症（Osteoporosis）: 筋骨格系合併症の一部として普及し、長期的な骨折リスクに関連付けられています。
382	筋萎縮性疾患、脳卒中、骨粗鬆症（SCI）など、神経筋性・神経線維性の合併症では、骨強度や筋断面積が急速に変化する。成長期に発症したSCIは皮膚骨質拡張の減少を示し、軸負荷や筋活動が成長期の骨密度に寄与することを示唆する。成人発症のSCIでは、急速な筋萎縮と骨密度（BMD）減少が起こる。
その他（骨粗鬆症）	
文獻	サマリー
(和文)	
84	骨損傷は骨代謝の低下と腐爛により高度の骨萎縮が起こり、半数近い骨損傷者が軽微な外力骨折を経験している
86	慢性期骨損傷では腐爛に伴う22次性骨粗鬆症により著るな骨萎縮が見られ、軽微な外力によって特に長管骨に骨折を生じやすい
150	68歳女性、155cm/60kg、T6以下で完全損傷。大腿骨頸部骨折に対する骨格合併
169	骨粗鬆症（大腿骨）
173	大腿骨頸上骨折
174	大腿骨頸上骨折
その他（排便障害）	
文獻	サマリー
(英文)	
28	SCI後の死亡原因の10%は腸腔内閉塞による。患者はSCIでない患者のような典型的な徴候や症状を呈せず、胸痛、吐き気、食欲不振、嚥性の低下などの症状を表す。SCI後によくみられる合併症としては、腸閉塞、胃内容物排出遅延、便秘、上部消化管出血、肺炎、胆嚢炎、虫垂炎などがある（McKinney WO, et al. Spinal cord injury medicine. 2. Medical complications after spinal cord injury: identification and management. Arch Phys Med Rehabil. 2002;83:1:558-64）。

38 神経因性腸 (Neurogenic Bowel: NB) はSCI患者に非常に多くみられる合併症であり、SCI患者のほぼ半数 (46.9%) に発症する。損傷の部位が高位であること、損傷期間が長いこと (10年以上) が、SCI患者におけるNBの重症度を予測できる (Liu OW, Huang CC, Chen CH, Yang YH, Chen TW, Huang MH. Prediction of severe neurogenic bowel dysfunction in persons with spinal cord injury. Spinal Cord 2010; 48: 554-559)。上位運動ニューロン (LMN) 腸症候群の2つのタイプがあり、UMN腸症候群は、脊髄円錐より上の脊髄損傷によって発生し、腸筋の機能不全のため、排便動作が行えない。外肛門括約筋の随意的な制御が阻害され、括約筋が緊張したままになり、便が溜まる。LMN腸症候群は、円錐、馬尾、または骨盤神経における副交感神経細胞体の病変によって引き起こされ、脊髄を介した反射性蠕動運動の欠如と便の排出遅延を特徴とし、便秘と、外肛門括約筋の弛緩および肛門弛筋の制御不全に起因する失禁の重大なリスクと相関している。

SCI患者の33%において、腸機能障害が生じ活動およびQOLに大きな制限を引き起こしている (Liu OW, Huang CC, Yang YH, Chen SC, Weng MC, Huang MH. Relationship between neurogenic bowel dysfunction and health-related quality of life in persons with spinal cord injury. J Rehabil Med 2009; 41: 35-40)。非外科的治療法としては、食物繊維の摂取、腹部マッサージ、直腸指刺激、用手の排便、経口下剤、経肛門洗浄、直腸洗浄、経口下剤、経肛門洗浄、直腸指刺激、用手の排便、経口下剤、経肛門洗浄、直腸洗浄などがある (Krassioukov A, Eng JJ, Claxton G, Sakakibara BM, Shum S. Neurogenic bowel management after spinal cord injury: a systematic review of the evidence. Spinal Cord 2010; 48: 718-733)。

62 ドキュメント、センシッド、ピサコジル、ラクトロース、ネオスチグミンが使われる。

便秘と下痢は95%の脊髄損傷者が経験する。

64 •脊髄損傷は、便秘または便失禁のいずれかを引き起こす可能性があります。

•排便管理：水分・食物繊維・下剤・洗腸などを使用。

90 Bloemanらは61%、Brinkhofらは66.2%に合併したと報告している。Jensenらの報告では頻度の記載はなかった。Adriansenらは罹患から10年以上経過で25.2%で便秘症を合併していたと報告している。またJensenらは胸やけの合併についても報告しているが、頻度の記載はない。

93 腸の運動性低下、免疫系への影響、慢性疲労症候群など。経口プロバイオティクスが有効な治療となる可能性がある。

95 腸の運動性の低下、栄養素の吸収への影響、腸内細菌叢への影響が考えられる。

115 脊髄外傷は胃腸の感覚機能や運動機能の神経制御を損ない、神経因性腸機能障害(NBD)を引き起こす可能性があります。

136 例えばSCIは疼痛[103,104]、生類能力の低下[82]、自律神経失調症に伴う膀胱・腸管機能の喪失[102]を引き起こす可能性があります。

178 有病率は50%以上

191 FSCIの一般的な二次的合併症は主に排便、膀胱、自律神経過反応、痙攣、および皮膚の変化」とのみ記載あり

217 SCIに関連する合併症には、肥満、高血圧、脂質異常症、心血管疾患、骨減少症/骨粗鬆症、疼痛、腎不全、およびその他の慢性脊髄損傷に関連するものがあり、最も一般的なのは尿路感染症 (UTI)、便秘、褥瘡である。

230 神経因性腸管障害：SCI患者の半数で最も多い症状は便秘 (臨床95%) であり、便失禁は少なくとも年に1回は75%の患者が経験し、毎日経験する患者も5%に上る。痔核：NBD関連の合併症として一般論的に記載あり。用手排便を行うと、腰仙髄損傷：OR 2.6, P=0.02, 胸髄損傷：OR 1.3, P=0.05と痔核のリスクが上昇。腸穿孔：最も重篤な手術合併症として記載。TAを実施した患者 608 例の中で、腸穿孔リスクを手術回数ベースで判定。100万手術あたり2~6回、多くは導入 8 週以内に発生。

321 脊髄損傷後の腸内細菌叢の変化については研究によって結果が異なり、損傷した脊椎部位によって変化すると述べている。脊椎部位の変化に関わらず、脊髄損傷後の腸内微生物叢の不均衡の危険性は持続する[22]。腸管障害がSCI患者の27~62%で認められ、約11%が消化器系問題で再入院する (23、24)。

22.Bannerman C.A., Douchant K., Sheth P.M., Ghasemlou N. The gut-brain axis and beyond: Microbiome control of spinal cord injury pain in humans and rodents. Neurobiol. Pain. 2021;9:100059.

23.Ebert E. Gastrointestinal Involvement in spinal cord injury: A clinical perspective. J. Gastrointestin Liver Dis. 2012;21:75-82.

24.Middleton J.W., Lim K., Taylor L., Soden R., Rutkowski S. Patterns of morbidity and rehospitalisation following spinal cord injury. Spinal Cord. 2004;42:359-367.

325 急性SCI患者の多くはイレウスを呈するため、胃の膨張や穿孔を防ぐために経鼻胃管が挿入される。高用量ステロイド投与中の消化性潰瘍予防のため、H2拮抗薬などが使用される。SCI患者は基礎カロリー必要量の約150%の栄養補給が必要であるが、消化管運動の低下により、早期に静脈内高カロリー輸液 (TPN) が必要となることがある。頭頸部損傷患者などでは肺炎や、長期的胃腸運動不活発後に無石胆嚢炎が発生する可能性もある。

342 抗うつ薬群で便秘が有意に増加 (RR 1.74, 95%CI 1.09-2.78)

343 TCA (特に Amitriptyline) は SCI 患者の既存の排便障害を悪化させる、という点からも注意が必要と論じられています。

腸栄養開始後に出現しやすい症状として報告

多くの研究で栄養中断の理由となっている

346 論文では、排便機能障害と排尿機能障害の両方が筋骨格系合併症との相関関係を評価する対象となっています。

排便障害:腸管運動、便失禁、不完全排泄などが評価されています。

排尿障害:排尿困難、膀胱失禁、不完全排泄、排泄の頻度増加などが評価されています。

その他 (排便障害)

文献

(和文)

サマリー

排尿障害（便失禁、便秘）：1．はじめに	
・★骨盤損傷患者では、便意の消失による意図的な排便行為や、腹圧をかけての排便が困難であること、自律神経障害による腸蠕動の微弱などの機能的要因のため、便秘は健康維持に関わる重大な問題である。・・・	
・★回復期になると、胃腸管の蠕動活動や脊髄反射が回復し、活動時間に失禁しないような排便管理が必要となるべくる。	
・★慢性期では、社会参加を考慮した排便管理が求められる。	
・★しかし実態は、退院後に排便管理の悩みを抱えている患者が多く存在するのが現状である。	
平成23年度にA病院で行った脊髄損傷患者の在宅における排便管理についての実態調査では、・・・★結果から、下剤を使用することは排便トラブルを抑える一つの要因になるが、排便、流腸、盗尿、流腸は排便トラブルの要因にはならないと言える。	
・★これまでの研究では、排便時間の短縮のための研究や便通の改善を試みた効果的な手法について研究されているが・・・	
・今回第3回腸損傷、完全対痔瘻患者が使用しない排便管理で退院することができた。・・・★（本患者の活動と生活習慣の直直し、補助療法導入のタイミングなどを詳細に分析することで）下剤を使用しない排便管理のプロセスを明らかにする。	
VII. 結論（★症例であり一般化には限界があるが）（VI. 考察もカッコ内込みつつ）	
1. （回復期に向ける）★急性期から亜急性期では、積極的に下剤や流腸を使用して便秘による悪循環を防ぐ	
2. ★回復期に車椅子車庫時間の延長、トイレでの排便が行えるようになったら下剤の減量を検討する	
（★蠕動を促進させるには活動・規則正しい生活・腸内環境が整うこと・・・★発酵食品やオリゴ糖、食物繊維を摂取することで善玉菌の増殖を助け腸内環境が整うと言われている）	
（上記平成23年度の実態調査では、★下剤使用患者の排便にトラブルが多い要因として、下剤の使い方が患者自身に任ざられている現状があり、個人に合わせた排便のアセスメントがないままに下剤の処方がなされていることがわかった。・・・★回復期、慢性期にであっても下剤の使用自体を個人に合わせてアセスメントすることなく内服し続けることが要因となっていると考えられる）	
3. ★下剤の効果を代用療法で補えるが評価する	
（★先行文庫で腸蠕動の動きは腹筋マッシーンで補えることが明らかになっていることから、排便前日と当日に腹筋マッシーンを行ったことで、センシドは中止し、排便管理が行えるようになった）	
4. ★生活習慣の見直しを行うことで下剤を使用しない排便管理が可能となる。／麻痺性イレウス：1．はじめに・・・	
・★急性期では胃腸管の蠕動不全による麻痺性イレウスとなる。一度便秘になると悪玉菌が増殖し、腸内環境が悪化することでさらなる便秘を引き起こし、便秘の悪循環が生じる。そのため、脊髄損傷患者の急性期には機能的な経口内服下剤（以下下剤）や、座薬の使用を行う必要がある。	

46 排便所要時間は導入前から中央値27.5分、導入後が中央値60分と延長がみられたが、統計学的有意差はなかった。排便間隔も中央値は導入前後ともに3日であり統計学的有意差はなかった。流腸法導入前は全例に便秘がみられたが、導入後は便秘症例は有意に減少した（p=0.046）。下痢の訴えは導入前は1例であったが、導入後はみられなかった。失便も5例から3例に減少したが有意差はみられなかった。流腸法導入により、下剤使用が7例から6例、坐薬使用が3例から1例、流腸使用が3例から2例、排便が5例から2例に減少がみられたが、有意差はみられなかった。

61 質問票にはSCI患者275名の90％は正常な排便を行っておらず、追加的な排便管理法（主に断便、座薬、流腸）を利用していた。

その他（性機能障害）

文献（英文）

47	勃起障害、射精不全、性機能低下など、背髄レベルでの性機能中枢・神経路遮断による。性生活上の問題、不妊のリスク
77	失禁や自律神経過剰反応（AD）が性行為に影響。男女で快感部位が異なる。
81	勃起不全治療薬
90	Brinkhofらは67.5%で合併していると報告している。Kalpakjianらの報告では頻度の記載はない。Cobbらは60%以上で日常生活に影響していると報告している。
107	精子形成が障害される原因には、局所的な精巣温度の上昇、生殖管の非ドレナージ、抗精子抗体、および再発性泌尿生殖器感染症の場合がある。
114	膀胱および勃起不全に対するロボット支援療法の直接的な利点を示す研究は見つかっていませんでした。
117	勃起不全の第一選択治療はテストステロン代替療法です。二次治療には、ケイエル内および尿道内血管作動性注射が含まれます。それでも無効なら陰茎プロテラーゼです。
120	陰茎プロテラーゼは、末期 勃起不全または泌尿器機能を管理するための SCI 患者にとっての選択肢です。感染、びらん、およびインプラント外傷の割合は、SCI のない男性と比較して高くなります。
136	例えばSCIは疼痛[103,104]、生殖能力の低下[82]、自律神経失調症に伴う膀胱・腸管機能の喪失[102]を引き起こす可能性があります。
148	681のSCI患者のうち対麻痺の大半、四肢麻痺は2番目に重症性が高いと回答したのが性的機能である。
164	SCI 患者の 82% を男性が占めています。勃起障害 (ED) は、SCI 患者によく見られる症状です。SCI 患者の約 80% に ED の高い有病率が報告されています。これは、事故前には性行為が活発だった若い男性にとって特に厄介な症状です。ED は、満足いく性行為に必要な陰茎の勃起を達成または維持できない持続的な障害と定義されています。SCI の男性のほとんどはなんらかの形の陰茎勃起をしていますが、通常、性生活を送るのに十分硬くなく、十分長く持続しません。ED は自尊心の障害につながるだけでなく、パートナーとの関係を悪化させることも少なくありません。したがって、EDは男性とその性的パートナーの生活に悪影響を及ぼします。（イントロに記載）

307 内容/影響：神経学的損傷により勃起・射精・感覚・オーガズムに多様な障害が生じる。インターネット資源では特に勃起不全（ED）治療情報（PDE-5阻害薬、真空デバイス、注射、インプラント）が多く扱われている一方、女性の性的快楽やLGBTQ向け情報は著しく不足している。

376 精巣機能障害は精巣疾患のみならず、肝疾患、腎不全、貧血、慢性感染症、肥満、糖尿病、HIV感染、脊髄損傷など多くの全身性疾患で観察される。

脊髄損傷は射精不能が主であり、電気刺激射精で精液採取可能なが、精子運動率低下・死滅率高・白血球混入、活性酸素増加を伴う。繰り返し射精で改善する場合もある。一部に遺精機能障害を伴うが、脊髄損傷レベルとの関連は一定しない。

その他（睡眠時無呼吸症候群）

文献（英文）

35	SCI後の睡眠時無呼吸症候群の有病率は、27%から52%の範囲である（DJ Short et al. Prevalence of sleep apnoea in patients over 40 years of age with spinal cord lesions. J Neurol Neurosurg Psychiatry(1992)55:1032-1036, RD. McEvoy et al. Sleep apnoea in patients with quadriplegia Thorax (1995)50:613-619, D.J. Berlowitz et al. A longitudinal evaluation of sleep and breathing in the first year after cervical spinal cord injury. Arch Phys Med Rehabil (2005)86:1193-1199c）。
38	最も一般的なタイプは閉塞性睡眠時無呼吸症候群であるが、特に高位四肢麻痺患者では中枢性睡眠時無呼吸症候群のパターンも見られる。SCI患者では睡眠時無呼吸障害、特に閉塞性睡眠時無呼吸症候群を高率に合併し、QOLやハビリティに影響を及ぼす（Chen D, Apple DF, Hudson LM, Bode R. Medical complications during acute rehabilitation following spinal cord injury--current experience of the Model Systems. Arch Phys Med Rehabil 1999; 80: 1397-1401）。睡眠時無呼吸症候群の合併率は25-45%である（Tollefsen E, Fondenes O. Respiratory complications associated with spinal cord injury. Tidsskr Nor Laegeforen 2012; 132: 1111-1114, Short DJ, Stradling JR, Williams SJ. Prevalence of sleep apnoea in patients over 40 years of age with spinal cord lesions. J Neurol Neurosurg Psychiatry 1992; 55: 1032-1036, Aysa NT, Epstein LJ, Lieberman SL, Tun CG, Larkin EK, Brown R, Garshick E. Predictors of loud snoring in persons with spinal cord injury. J Spinal Cord Med 2001; 24: 30-34）。
90	Brinkhofらは58%で合併していると報告している。

94	2件の研究。(どちらもTBIは除外)
	SCI後はSASが一般的。SASの重症度と認知機能に相関がある。
177	長期SCIを持つ四肢麻痺男性における睡眠時無呼吸症候群（SAS）の高い発生率 [113Burns SR, Kapur V, Yin KS, Buhrer R. Factors associated with sleep apnea in men with spinal cord injury: a population based case-control study. Spinal Cord 2001;39: 15-22.] は、大きな範囲、長期SCI、如臥位での睡眠姿勢、および海圧薬や抗不整脈薬の使用と関連している [114Stockhammer E, Toban A, Michel F, Scheuler W, Bauer W, Baumberger M. Characteristics of sleep apnea syndrome in tetraplegic patients. Spinal Cord 2002;40:286-94.]
178	研究された中で最も重症度が低いものの、発生すれば依然として深刻な健康状態であるものには、糖尿病、呼吸器系の問題（呼吸器感染症や息切れを含む）、異所性骨化、閉塞性睡眠時無呼吸を含む睡眠問題、拘攣、低血圧、自律神経過反射、血陰症が含まれる。SCI患者は、排便・排尿調節の問題、痙攣、疼痛、性行為の問題を最も重要であると報告した（表2参照）。
179	SCI患者22人から50人を含む5つの横断的スクリーニング研究では、睡眠時無呼吸を定義するために同じAHI閾値を用いたポリソムノグラフィデータの結果から、有病率は22%から62%の範囲であった（Stort et al., 1992; McEvoy et al., 1995; Stockhammer et al., 2002; Leduc et al., 2007）。別の調査では、無呼吸指数が睡眠1時間あたり5回以上に達していて、20人の参加者のうち9人（45%）に睡眠時無呼吸の診断が下された（Burns et al., 2000）。一晩のバルスオキシメトリー（身体運動のモニタリングの有無にかかわらず）に依存したSCI患者のスクリーニング評価の知見は、かなりの数の被験者において、睡眠時無呼吸に特徴的なエピソード的な酸素飽和度低下のパターンを特定した（Braun et al., 1982; Flavel et al., 1992; Cahan et al., 1993; Bach and Wang, 1994）。方法的デザインと患者選択の違いにもかかわらず（女性と対麻痺患者の代表がほとんどないことを含む）、上記の研究の知見は、SCIに関連する睡眠時無呼吸の有病率が、一般人口で報告されている少なくとも2倍であることを示唆している。中重度睡眠時無呼吸（OSA）が優勢であり、四肢麻痺患者は特にかかりやすいようである。重症軍人局SCIサービスを利用した584人の男性患者の通底的分析では、以前に診断された睡眠時無呼吸は、対麻痺患者（3.7%）よりも四肢麻痺患者（14.9%）で有意に多く特定された（Burns et al., 2001）。四肢麻痺と睡眠時無呼吸との関連は、急性頭頸部損傷後の25人の男性における睡眠呼吸障害の横断的評価の知見によっても強く示唆されており、そのうちAHI \$¥ge 10\$回/睡眠1時間と定義される睡眠時無呼吸が、損傷後1ヶ月以内に62%の被験者で発症し、1年間のフォローアップ中もほとんど変化しなかった（Beforowitz et al., 2005）。
193	睡眠時には上気道筋の間の活動が失われやすく、上気道閉塞が生じうするため、気管切開孔の開存を保つことが推奨されている
198	平均動脈圧（MAP）を85～90 mmHgに維持することを、受傷後5～7日間は検討
281	睡眠時無呼吸（SCI）患者における睡眠時呼吸障害（SDB）の有病率は、脊髄損傷のない人よりも高く、特に四肢麻痺患者で顕著である。SCI患者におけるSDBの有病率増加は、脊髄損傷に伴い生じる上気道狭窄および/または閉鎖につながる可能性がある。この変化は、呼吸機能に対する脊髄損傷の直接的な影響によってさらに悪化している可能性がある。

その他（睡眠時無呼吸症候群）

文献	サマリー
(和文)	
10	（症例）：76歳女性。72歳頸髄損傷を受傷、C4 AIS A。呼吸筋麻痺が残り、就寝中の非侵襲的人工呼吸療法(noninvasibe ventilation：NIV）（鼻マスク）と機械による痰介助を継続し在宅生活を遂げていた） ・考察：本症例では★高位頸髄損傷のため呼吸筋麻痺があり睡眠時呼吸障害を起こしており、就寝中のみ人工呼吸器管理が必要であった。
27	痰詰まり
124	慢性閉鎖性肺疾患患者は、拘束性の呼吸障害と咳嗽能力低下が徐々に進行し、**睡眠時無呼吸（OSAS）**の合併も推測される。NIVはこれらの慢性的な呼吸機能不全の管理にも有効性が示唆された。
139	頸髄損傷による睡眠時無呼吸症候群に対し、NIPPV実施。
	78歳男性、C5レベル損傷。
	夜間のBIPAP、服用改善を目的とした訓練実施。覚醒状態改善、活動性向上→訓練効率向上したことで、2ヶ月でADL改善、歩行機歩行可能へ
166	肺動低換気、睡眠時無呼吸（考察）
168	睡眠時無呼吸

その他（うつ・精神疾患）

文献	サマリー
(英文)	
19	脊髄損傷患者は、うつ病や不安（約22.2%が経験している [Williams R, Murray A. Prevalence of depression after spinal cord injury: a meta-analysis. Arch Phys Med Rehabil. 2015;96(1):139-40.] や生活の質（QOL [Lude P, Kennedy P, Elfstrom ML, Ballert CS. Quality of life in and after spinal cord injury rehabilitation: a longitudinal multicenter study. Top Spinal Cord Inj Rehabil. 2014;20(3):197-207.]）の低下といった問題を抱えている。さらに、うつ病と慢性疼痛の間には複雑な関係があり、この集団ではそれぞれが他方を増幅させていることが示唆されている（Ulrich PM, Lincoln RK, Tackett MJ, Miskevics S, Smith BM, Weaver FM. Pain, depression, and health care utilization over time after spinal cord injury. Rehabil Psychol. 2013;58(2):158-65）。脊髄損傷に伴う様々な二次的身体的・心理的影響は、必然的にその管理を複雑にし、心理的介入による脊髄損傷患者が受傷後にこのような複雑な状況を管理する上で重要な役割を果たす可能性がある。実際、質的エビデンスによれば、脊髄損傷患者は心理的介入へのより良いアクセスを望んでおり（Hearn JH, Cotter l, Fine P, Finlay KA. Living with chronic neuropathic pain after spinal cord injury: an interpretative phenomenological analysis of community experience. Disabil Rehabil. 2015;37(23):2203-11）、心理的介入の利用可能性を高めるべきことが示唆されている。 SCI患者の最大17%はリハビリテーション退院時に精神疾患と診断され、退院後6ヶ月で25%に上る。うつ病はSCI患者における最も一般的な精神疾患（14.1%）であり、その他の双極性不安障害（4.2%）、全般的なストレス障害（4.2%）、心的外傷後ストレス障害（1.4%）などがある（Distel DF, Amodeo M, Joshi S, Abramoff BA (2020) Cognitive dysfunction in persons with chronic spinal cord injuries. Phys Med Rehabil Clin N Am 31:345-368）。 SCI後のうつ病の有病率は22%と推定されている（R. Williams et al. Prevalence of depression after spinal cord injury: a meta-analysis. Arch Phys Med Rehabil (2015) Volume 96, Issue 1, 133-140）。一部の研究では、うつ病はリハビリテーション期には30%というやや高い割合が示唆されている（A. Craig, Y. Tran, J. Middleton. Psychological morbidity and spinal cord injury: a systematic review. Spinal Cord, 47 (2009), 108-114）。
62	精神疾患治療薬：抗うつ薬（SSRI、SNRI）、抗不安薬（ベンゾジアゼピン系）、抗精神病薬が使われる。 少なくとも脊髄損傷の40%が、抗うつ剤や抗不安剤の治療を受けている。 6件の研究、認知機能が精神疾患の予測因子となるという報告が1件、相関なしの報告3件、3件でうつ病の重症度とは相関する。 持続的な痛みを持つ患者は、うつ病や不安症の割合が一般集団よりも高いことが示されている。副次アウトカムとして設定したうち、不安と抑うつつの症状、睡眠障害の3つが一般的に報告された。痛みとうつ病は、類似した生物学的経路と神経伝達物質を持っている可能性がある。これは、個人が経験する抑うつ症状や不安症状の改善を説明するものに役立つかもしれない。
94	うつ病、不安、生活満足度、地域社会への参加などの心理社会的問題の経過における遠隔医療サービスの効果がある。
152	脊髄損傷患者の約4分の1がうつ病を経験しており、これは、世界全体の一般人口の有病率 3.2% よりも大幅に高い割合です。痛みと同様に、脊髄損傷患者のうつ病は、尿路感染症、社会や地域社会への統合の悪さ、自己評価による健康状態の低下、褥瘡、余暇活動の減少、有意義な社会活動の欠如、死亡率など、さまざまな健康上の悪影響に関連しているため、大きな懸念事項となっています。うつ病は身体のリハビリテーションのプロセスを妨げる可能性があります。（イントロに記載）
178	有病率 2 5～50％
227	車椅子で臥床で過ごす時間が長い背景に抑うつつの問題があると記載があるの。
240	SCI後にみられる心理的苦痛の中で最も一般的なもので、その有病率は16～42%とされる。さらに、大うつ病エピソードの有病率は21%と報告されており、これは一般人口と比べて、うつ病性障害を抱える障害が約4倍高いことを意味する。加えて、自殺率は一般人口の3～5倍にのぼることが示されている。

心理的ストレスに対するメタ解析実施。障害レベルや完全麻痺の有無は心理的影響に大きな影響は及ぼさないが、10年以上経過してもストレスを持つことがある。

脊髄損傷後のうつ病有病率は22.2%と推定された。脊髄損傷患者の15～32％に不安が認められた。損傷後2年経過しても、推定30%の患者でうつ病と不安の症状が持続。不安・抑うつに対してMBIの介入を行うことで改善するが有意な差ではない（レビュー）。

内容：抑うつ（約22%）、慢性痛、疲労、身体イメージの悪化が高頻度。これらは相互に影響を及ぼす。性機能への影響：性欲低下、性的パフォーマンスへの不安、性行為回避につながる。抗うつ薬（特にSSRI）は性機能副作用を引き起こす場合あり。対策：心理ケア・認知行動療法・疼痛管理・適切な薬剤選択（副作用の少ない抗うつ薬）等。運動は気分改善・疲労軽減に有効で、性的満足にも寄与する可能性あり。内容／影響：抑うつ・自己イメージ低下・社会的スティグマは性欲低下や対人関係障害をもたらす。ネット上の情報は治療的・心理社会的側面（body image, intimacy）を十分に扱っていないことが指摘されている。神経損傷患者のほぼ半数が、うつ病（37%）、不安障害（30%）、臨床的に正当なストレス（25%）、心的外傷後ストレス障害（PTSD, 8.4%）など、少なくとも1つの精神疾患を患っていることが報告されている[6]。全体として、神経損傷患者は一般人口と比較して精神疾患の発症率が2倍以上高いことが示された。1つの精神疾患を有する神経損傷患者のうち、60%が少なくとも別の1つの精神障害を併発しており、これは一般人口と比較して56%の増加を示している。

6.Migliorini C., Tonge B., Teleporos G. Spinal cord injury and mental health. Aust. N. Z. J. Psychiatry. 2008;42:309-314.

その他（心血管疾患）

文献（英文）

サマリー

9 心血管系疾患が現在では、受傷後30年以上生存している神経損傷患者で最も頻度が高い死に原因である（死因の46%）、60歳以上の患者では死因の35%を占める（Whitenack G, editor. Perspectives on aging with spinal cord injury. New York: Demos Publishers, 1992. Bauman WA, Spungen AM, Raza M, et al. Coronary artery disease: metabolic risk factors and latent disease in individuals with paraplegia. Mt Sinai J Med 1992; 59:163-8）。神経損傷者の死亡率上昇があるが、神経損傷者の死亡率上昇があるが、神経損傷を有する高齢者の心血管機能の低下は、非神経損傷患者の反映でもある。神経損傷患者の脂質プロファイルを開いた報告の最も一貫した発見は、心血管リスクと逆に関連する心臓保護性HDL-Cの血漿濃度の低下である（Grundy SM. Atherogenic dyslipidemia: lipoprotein abnormal- ties and implications for therapy. Am J Cardiol 1995; 75: 45B-52B）。神経損傷患者の40%以上が、心血管リスクの高さ(HDL > 35 mg/dL)の基準値より低いHDL-Cレベルを示している。

62 降圧薬（ACE阻害薬、β遮断薬、Ca拮抗薬）、抗凝固薬（ヘパリン）、スタチンが使われる。

67 心血管障害は神経損傷者の30-40%が問題となる（特に頸椎損傷と高位の胸椎損傷）。

生理学的・代償的变化（慢性炎症、筋肉量減少、自律神経障害など）を有する。•神経損傷者は、従来の危険因子に関連するリスクを超えて心血管疾患（CVD）のリスクが高いと提案され、神経損傷は2019年米国心臓協会/米国神経学会一次予防ガイドラインで定義された他の「リスク増強因子」と同時に「リスク増強因子」と見なされる可能性がある。•医療アクセスの障壁や人種・社会経済的格差もCVDリスクを高める要因。/神経損傷者におけるCVDの発生率と診断の課題•感覚機能障害および自律神経機能障害により、典型的なCVD症状（胸痛など）が現れにくく、診断が遅れる。•運動機能障害により、予防医療や専門医受診が困難。•CVDの診断と治療をさらに制限する可能性がある•小規模研究では、無症候性心筋虚血の有病率が50%以上と報告。

•3件の小規模研究（総対象者数73名）では、SPECTを用いた運動負荷試験を実施し、無症候性神経損傷において無症候性心筋虚血の有病率が50%を超えることを確認した。•アラミンガムリスクスコアは神経損傷者のCVDリスクを過小評価する可能性がある。特に女性で顕著。

5件の研究。2010年以降の研究では交感神経による心血管分布と認知機能障害に関係ありと示唆しているが、研究数が少ない。

157 心血管系の問題はSCIによって影響を受ける可能性がある。頭部膨大以上の損傷は、交感神経の迷走性神経を変化させ、血管運動調節を阻害する。

227 体組成変化により引き起こされるという定性的記述のみ。

232 呼吸器系疾患に続き、非虚血性心疾患などの心血管疾患がSCIの主要な死因であると記載。定期的運動なし。引用元：Garshick E, Kelley A, Cohen SA, et al. A prospective assessment of mortality in chronic spinal cord injury. Spinal Cord. 2005;43(7):408-416. および DeVivo MJ, Krause JS, Lammertse DP. Recent trends in mortality and causes of death among persons with spinal cord injury. Arch Phys Med Rehabil. 1999;80(11):1411-1419.

240 近年の研究では、心血管疾患がSCI患者における死因の第1位になっていること、さらに一般集団と比べて心血管疾患による死亡リスクが明らかに高いことが示されている。また、SCIのある人は、一般人口よりも若い年齢で心血管疾患を発症しやすい。背景には、多くの要因があり、代表的なものは、心血管疾患の独立した危険因子である肥満と身体不活動の増加である。さらに、LDLコレステロール濃度、HDLコレステロール低値、慢性的な炎症マーカーの上昇なども関与。その他に、高位頸損での自律神経障害により最大心拍数や運動耐容能力が制限されることも血管リスクを高めると説明。

329 SCI患者では、脂肪量増加やCHDが二次合併症である。CHDはSCI患者の主要な死亡原因であり、脂質異常やインスリン抵抗性などの多くのリスク因子を伴う。通常でよく使われるBMIは、SCI患者では肥満の指標として不適切であり、CHDリスクとの関連も不十分である。ウエスト周囲径がCHDリスク因子と関連していることが示されており、本論文ではSCIに特化したBMI分類や、ウエスト周囲径の有用性を検証する研究を推奨している。

【別紙資料 5】

せき髄損傷と医学的な因果関係が認められる併発疾病等（案）

平成5年厚労省策定の通達において認められている慢性期の併発疾病

- ①褥瘡
- ②皮膚がん（褥瘡がん）
- ③起立性低血圧
- ④運動障害域の神経病性関節症
- ⑤運動障害域の痙縮亢進
- ⑥麻痺域疼痛（感覚脱失性疼痛）
- ⑦自律神経過反射
- ⑧体温調節障害
- ⑨肩手症候群
- ⑩関節周囲異所性骨化（麻痺域）
- ⑪関節拘縮（麻痺域）
- ⑫せき柱の変形
- ⑬外傷後脊髄空洞症
- ⑭人工呼吸中の期間内チューブによる気管粘膜の潰瘍又は声門、気管狭窄
- ⑮肺感染症（含肺炎）
- ⑯無気肺
- ⑰尿路、性器感染症（膀胱炎、尿道炎、尿管炎、前立腺炎、副睾丸炎）
- ⑱尿路結石症
- ⑲腎盂腎炎、菌血症
- ⑳膿腎症
- ㉑水腎症、水尿管症
- ㉒腎不全
- ㉓膀胱がん
- ㉔感染症（骨髓炎、化膿性関節炎、敗血症）
- ㉕血栓症静脈炎

新たに追加する慢性期の併発疾病

- ㉖「骨粗鬆症」
- ㉗「排便障害」
- ㉘「性機能障害」
- ㉙「睡眠時無呼吸症候群」

令和 7 年度労災疾病臨床研究事業

Ⅱ. 分担研究報告書

2. 医療機関における実態調査 (中間報告)

研究分担者

松嶋康之	産業医科大学医学部リハビリテーション医学講座
蜂須賀明子	産業医科大学医学部リハビリテーション医学講座
松垣竜太郎	産業医科大学産業生態科学研究所作業関連疾患予防学
谷 直道	産業医科大学産業生態科学研究所人間工学
古澤一成	吉備高原医療リハビリテーションセンター
高岡 徹	横浜市総合リハビリテーションセンター
林 哲生	福島県立医科大学医学部リハビリテーション医学講座

医療機関における実態調査（中間報告）

研究代表者 松嶋康之（産業医科大学医学部リハビリテーション医学講座 准教授）

研究分担者 蜂須賀明子（産業医科大学医学部リハビリテーション医学講座 講師）

松垣竜太郎（産業医科大学産業生態科学研究所作業関連疾患予防学 助教）

谷 直道（産業医科大学産業生態科学研究所人間工学 講師）

古澤一成（吉備高原医療リハビリテーションセンター 病院長）

高岡 徹（横浜市総合リハビリテーションセンター センター長）

林 哲生（福島県立医科大学医学部リハビリテーション医学講座 教授）

研究要旨：

【目的】外傷性せき髄損傷に併発した疾病等について、アフターケアを含む対応に関して適切な方法を確認する目的で、医療機関における実態調査を行う。

【方法】多数の労災の外傷性せき髄損傷患者の診療を実施している全国の労災病院やリハビリテーションセンター等を対象として、外傷・障害部位、併発疾患、治療内容等について郵送調査を実施する。必要に応じて、個別に医療機関を訪問して聞き取り調査を行う。

【結果】文献調査結果を参考に、研究班で実態調査の方法と内容について検討した。代表一括審査として大学の倫理委員会受審に向けて申請の準備を行った。

【考察】次年度に大学の倫理委員会の承認を得て、郵送による実態調査を行う予定である。その結果を分析し、アフターケアを含む対応に関して適切な方法を提案したい。

研究協力者

佐伯 覚（産業医科大学医学部リハビリテーション医学講座 教授）

伊藤英明（産業医科大学医学部リハビリテーション医学講座 講師）

杉本香苗（九州労災病院リハビリテーション科 医師）

田島浩之（産業医科大学医学部リハビリテーション医学講座 助教）

堀諒子（産業医科大学病院リハビリテーション科 助教）

尾崎文（産業医科大学医学部リハビリテーション医学講座 助教）

辻桐子（産業医科大学病院リハビリテーション科 助教）

田中亮（産業医科大学病院リハビリテーション科 助教）

村田祐一（産業医科大学病院リハビリテーション科 診療助教）

吉田歩美（産業医科大学病院リハビリテーション科 修練医）

渡邊裕史郎（産業医科大学病院リハビリテーション科 専修医）

菊池駿吾（小倉リハビリテーション病院リハビリテーション科 医師）
 中田有哉（産業医科大学病院リハビリテーション科 修練医）
 堀内しおり（産業医科大学病院リハビリテーション科 修練医）
 寺松寛明（産業医科大学病院リハビリテーション部 療法科長）
 久原聡志（産業医科大学病院リハビリテーション部 主任）
 村上武史（産業医科大学病院リハビリテーション部 主任）
 緒方友登（産業医科大学病院リハビリテーション部 主任）
 杉本望（産業医科大学病院リハビリテーション部 主任）
 山滝啓太（産業医科大学病院リハビリテーション部 理学療法士）
 寒竹啓太（産業医科大学病院リハビリテーション部 理学療法士）
 松尾奈名子（産業医科大学病院リハビリテーション部 理学療法士）
 濱田学（産業医科大学病院リハビリテーション部 作業療法士）
 辻野千尋（産業医科大学病院リハビリテーション部 作業療法士）
 荒上秀平（産業医科大学病院リハビリテーション部 作業療法士）
 樺島美由紀（産業医科大学若松病院リハビリテーション部 技師長）
 中元洋子（産業医科大学若松病院リハビリテーション部 副技師長）
 立石聡史（産業医科大学若松病院リハビリテーション部 理学療法士 療法科長）
 石倉龍太（産業医科大学若松病院リハビリテーション部 理学療法士）
 船津康平（産業医科大学若松病院リハビリテーション部 理学療法士）
 山川青空海（産業医科大学若松病院リハビリテーション部 理学療法士）
 松元章泰（産業医科大学若松病院リハビリテーション部 作業療法士）
 渡邊美結（産業医科大学若松病院リハビリテーション部 作業療法士）
 河合奈名子（産業医科大学若松病院リハビリテーション部 作業療法士）
 難波孝礼（吉備高原医療リハビリテーションセンター 副院長）
 吉川真理（横浜市総合リハビリテーションセンターリハビリテーション科 医師 課長）
 倉兼明香（横浜市総合リハビリテーションセンターリハビリテーション科 医師 課長）
 深澤美葉（横浜市総合リハビリテーションセンターリハビリテーション科 医師）
 住田顕子（横浜市総合リハビリテーションセンターリハビリテーション科 医師）
 中村詩子（横浜市総合リハビリテーションセンター地域リハビリテーション部研究開発
 課 リハビリテーションエンジニア）

A. 研究の背景と目的

外傷性せき髄損傷に併発した疾病の取り扱いについては、平成 5 年厚労省策定の通達において、労働災害補償の対象疾病等について一定の見解が示されている。すなわち、その併発疾病がせき髄損傷と医学的な因果関係が認められる場合には労災保険の適用、せき髄損傷と医学的な因果関係が認められない場合は労災保険の適用外として、慢性期の併発疾病については「A. せき髄損傷と医学的な因果関係が認められるもの（褥瘡など 25 種類の疾病）」、「B. 因果関係が不明確なもの（睡眠時無呼吸などの 3 種類の疾病）」、「C. 因果関係が認められないもの（頑癬、白癬などの 8 種類の疾病）」の 3 つに分類され、急性期の併発疾病についても規定されている。しかし、上記通達策定から約 30 年を経過し、その間、外傷性せき髄損傷に関する医学的研究や治療技術、医療器具などの大きな進展がみられ、その医療を取り巻く環境は大きく変化しており、上記の労災補償の通達内容との齟齬が認められるようになってきた。具体的には、外傷性せき髄損傷に対する再生医療（自己骨髄間葉系幹細胞移植）の医療保険適用、ロボット技術を利用したリハビリテーション治療の発展などの一方、労災被災者の高齢化及び不全損傷が増えていること、医療の機能分化による医療アクセスが不便になったこと、リハビリテーション治療期間の短縮化、また生命予後の改善に伴い

従来想定していなかった新たな疾病等の合併がみられている。そのため、外傷性せき髄損傷に併発した疾病について、最新の医学的知見に基づいて外傷性せき髄損傷との因果関係を確認、整理する必要がある。

申請者は、分担研究者である佐伯とともに「中高年齢労働者の体力増進のための予防的リハビリの産業保健への応用に関する研究（労災疾病臨床研究、H27～29 年度）」、「製造業における高年齢労働者の労働災害予防に関する研究（厚労科研、H30～R2 年度）」、「高齢者における加齢性変化を超える身体的機能低下の特徴と非災害性腰痛との関連に関する研究（労災疾病臨床研究、R 元～2 年度）」、「変形性疾患を有する高齢労働者に発症した職業性腰痛の労災補償に関する研究

（同、R3～4 年度）」において、加齢による中高年齢労働者の身体機能の低下や労災予防に対して、産業現場で活用可能な運動療法の技法やシステム、わが国の転倒等の労災事故の発生状況と網羅的な文献検索に基づき益と害のバランスから、現場で活用できる個別のリスク評価と推奨を指針として提案した（労働安全衛生研究 14、2020）。以上、これまでの産業現場や労災被災者を対象とした体系的な研究を通じて、産業医科大学を中心とする研究体制

（労災病院、産業医等）が構築されており、今回もこの研究体制を最大限活用できる利点があり、本研究を迅速に進めることが可能である。

本研究では、外傷性せき髄損傷に併発した疾病等について、現状を把握し、アフターケアを含む対応に関して適切な方法を確認する目的で、医療機関における実態調査を行う。

B. 方法

多数の労災の外傷性せき髄損傷患者の診療を実施している全国の労災病院やリハビリテーションセンター等を対象として、外傷・障害部位、併発疾患、治療内容（手術、内服、リハビリテーション、アフターケア等）等について郵送調査を実施する。必要に応じて、個別に医療機関を訪問して聞き取り調査を行う。

C. 結果

文献調査結果を参考に、研究班で実態調査の方法と内容について検討した。代表一括審査として大学の倫理委員会受審に向けて申請書の準備を行った。

D. 考察

次年度に大学の倫理委員会の承認を得て、実態調査を行う予定である。

その結果を分析し、アフターケアを含む対応に関して適切な方法を提案したい。

E. 研究発表

なし

令和 7 年度労災疾病臨床研究事業

Ⅱ. 分担研究報告書

3. 外傷性せき髄損傷患者及び労働者を対象とする 実態調査 (中間報告)

研究分担者

松嶋康之	産業医科大学医学部リハビリテーション医学講座
佐伯 覚	産業医科大学医学部リハビリテーション医学講座
伊藤英明	産業医科大学医学部リハビリテーション医学講座
蜂須賀明子	産業医科大学医学部リハビリテーション医学講座
松垣竜太郎	産業医科大学産業生態科学研究所作業関連疾患予防学
谷 直道	産業医科大学産業生態科学研究所人間工学
古澤一成	吉備高原医療リハビリテーションセンター
高岡 徹	横浜市総合リハビリテーションセンター
林 哲生	福島県立医科大学医学部リハビリテーション医学講座

外傷性せき髄損傷患者及び労働者を対象とする実態調査（中間報告）

研究代表者 松嶋康之（産業医科大学医学部リハビリテーション医学講座 准教授）

研究分担者 佐伯 覚（産業医科大学医学部リハビリテーション医学講座 教授）

伊藤英明（産業医科大学医学部リハビリテーション医学講座 講師）

蜂須賀明子（産業医科大学医学部リハビリテーション医学講座 講師）

松垣竜太郎（産業医科大学産業生態科学研究所作業関連疾患予防学 助教）

谷 直道（産業医科大学産業生態科学研究所人間工学 講師）

古澤一成（吉備高原医療リハビリテーションセンター 病院長）

高岡 徹（横浜市総合リハビリテーションセンター センター長）

林 哲生（福島県立医科大学医学部リハビリテーション医学講座 教授）

研究要旨：

【目的】外傷性せき髄損傷に併発した疾病等について、アフターケアを含む対応に関して適切な方法を確認する目的で、患者・労働者を対象とする実態調査を行う。

【方法】研究者が所属する機関、ならびに、せき髄損傷の患者会である公益社団法人全国脊髄損傷者連合会で聞き取り調査を行う。

【結果】文献調査をもとに、研究班で具体的な調査方法を検討した。代表一括審査として大学の倫理委員会受審に向けて申請の準備を行った。車椅子クッションの除圧に関する調査を行い、クッション選択の参考となる座圧分布測定結果を得た。

【考察】次年度に大学の倫理委員会の承認を得て、聞き取り調査を行う予定である。その結果を分析し、アフターケアを含む対応に関して適切な方法を提案したい。

研究協力者

杉本香苗（九州労災病院リハビリテーション科 医師）

田島浩之（産業医科大学医学部リハビリテーション医学講座 助教）

堀諒子（産業医科大学病院リハビリテーション科 助教）

尾崎文（産業医科大学医学部リハビリテーション医学講座 助教）

辻桐子（産業医科大学病院リハビリテーション科 助教）

田中亮（産業医科大学病院リハビリテーション科 助教）

村田祐一（産業医科大学病院リハビリテーション科 診療助教）

吉田歩美（産業医科大学病院リハビリテーション科 修練医）

渡邊裕史郎（産業医科大学病院リハビリテーション科 専修医）

菊池駿吾（小倉リハビリテーション病院リハビリテーション科 医師）

中田有哉（産業医科大学病院リハビリテーション科 修練医）

堀内しおり（産業医科大学病院リハビリテーション科 修練医）

寺松寛明（産業医科大学病院リハビリテーション部 療法科長）
久原聡志（産業医科大学病院リハビリテーション部 主任）
村上武史（産業医科大学病院リハビリテーション部 主任）
緒方友登（産業医科大学病院リハビリテーション部 主任）
杉本望（産業医科大学病院リハビリテーション部 主任）
山滝啓太（産業医科大学病院リハビリテーション部 理学療法士）
寒竹啓太（産業医科大学病院リハビリテーション部 理学療法士）
松尾奈名子（産業医科大学病院リハビリテーション部 理学療法士）
濱田学（産業医科大学病院リハビリテーション部 作業療法士）
辻野千尋（産業医科大学病院リハビリテーション部 作業療法士）
荒上秀平（産業医科大学病院リハビリテーション部 作業療法士）
樺島美由紀（産業医科大学若松病院リハビリテーション部 技師長）
中元洋子（産業医科大学若松病院リハビリテーション部 副技師長）
立石聡史（産業医科大学若松病院リハビリテーション部 理学療法士 療法科長）
石倉龍太（産業医科大学若松病院リハビリテーション部 理学療法士）
船津康平（産業医科大学若松病院リハビリテーション部 理学療法士）
山川青空海（産業医科大学若松病院リハビリテーション部 理学療法士）
松元章泰（産業医科大学若松病院リハビリテーション部 作業療法士）
渡邊美結（産業医科大学若松病院リハビリテーション部 作業療法士）
河合奈名子（産業医科大学若松病院リハビリテーション部 作業療法士）
難波孝礼（吉備高原医療リハビリテーションセンター 副院長）
吉川真理（横浜市総合リハビリテーションセンターリハビリテーション科 医師 課長）
倉兼明香（横浜市総合リハビリテーションセンターリハビリテーション科 医師 課長）
深澤美葉（横浜市総合リハビリテーションセンターリハビリテーション科 医師）
住田顕子（横浜市総合リハビリテーションセンターリハビリテーション科 医師）
中村詩子（横浜市総合リハビリテーションセンター地域リハビリテーション部研究開発
課 リハビリテーションエンジニア）

A. 研究の背景と目的

外傷性せき髄損傷に併発した疾病の取り扱いについては、平成 5 年厚労省策定の通達において、労働災害補償の対象疾病等について一定の見解が示されている。すなわち、その併発疾病がせき髄損傷と医学的な因果関係が認められる場合には労災保険の適用、せき髄損傷と医学的な因果関係が認められない場合は労災保険の適用外として、慢性期の併発疾病については「A. せき髄損傷と医学的な因果関係が認められるもの（褥瘡など 25 種類の疾病）」、「B. 因果関係が不明確なもの（睡眠時無呼吸などの 3 種類の疾病）」、「C. 因果関係が認められないもの（頑癬、白癬などの 8 種類の疾病）」の 3 つに分類され、急性期の併発疾病についても規定されている。しかし、上記通達策定から約 30 年を経過し、その間、外傷性せき髄損傷に関する医学的研究や治療技術、医療器具などの大きな進展がみられ、その医療を取り巻く環境は大きく変化しており、上記の労災補償の通達内容との齟齬が認められるようになってきた。具体的には、外傷性せき髄損傷に対する再生医療（自己骨髄間葉系幹細胞移植）の医療保険適用、ロボット技術を利用したリハビリテーション治療の発展などの一方、労災被災者の高齢化及び不全損傷が増えていること、医療の機能分化による医療アクセスが不便になったこと、リハビリテーション治療期間の短縮化、また生命予後の改善に伴い

従来想定していなかった新たな疾病等の合併がみられている。そのため、外傷性せき髄損傷に併発した疾病について、最新の医学的知見に基づいて外傷性せき髄損傷との因果関係を確認、整理する必要がある。

申請者は、分担研究者である佐伯とともに「中高年齢労働者の体力増進のための予防的リハビリの産業保健への応用に関する研究（労災疾病臨床研究、H27～29 年度）」、「製造業における高年齢労働者の労働災害予防に関する研究（厚労科研、H30～R2 年度）」、「高齢者における加齢性変化を超える身体的機能低下の特徴と非災害性腰痛との関連に関する研究（労災疾病臨床研究、R 元～2 年度）」、「変形性疾患を有する高齢労働者に発症した職業性腰痛の労災補償に関する研究（同、R3～4 年度）」において、加齢による中高年齢労働者の身体機能の低下や労災予防に対して、産業現場で活用可能な運動療法の技法やシステム、わが国の転倒等の労災事故の発生状況と網羅的な文献検索に基づき益と害のバランスから、現場で活用できる個別のリスク評価と推奨を指針として提案した（労働安全衛生研究 14、2020）。以上、これまでの産業現場や労災被災者を対象とした体系的な研究を通じて、産業医科大学を中心とする研究体制（労災病院、産業医等）が構築されており、今回もこの研究体制を最大限活用できる利点があり、本研究を迅速に進めることが可能である。

本研究では、外傷性せき髄損傷に併発した疾病等について、現状を把握し、アフターケアを含む対応に関して適切な方法確立する目的で、患者・労働者を対象とする実態調査を行う。

B. 方法

研究者が所属する機関、ならびに、せき髄損傷の患者会である公益社団法人全国脊髄損傷者連合会を通じて、聞き取り対象となる患者を募る。聞き取り調査は直接面談あるいはwebでの面談とし、内容を録音し、AI議事録自動作成ツールで文字データとする。文字データを解析し、併発疾病やアフターケアの現状についてまとめる。

また、併発疾病の予防に関する調査として、車椅子クッションの除圧効果に関する調査を行う。

C. 結果

研究者が所属する機関、ならびに、せき髄損傷の患者会である公益社団法人全国脊髄損傷者連合会で聞き取り調査を行うための準備を進めた。研究班で具体的な調査方法を検討し、実態調査のインタビューの方法（半構造化面接）や手順について、文献調査結果を参考に内容を検討した。

車椅子用クッションの除圧効果に関する調査については、日常臨床において定評があり標準的に使用されているクッションと比較的最近開発・販売されたクッションの合計 12 種の静的な座圧分布測定を行った（別紙資料 6）。

モールド的な形状をもつクッションのセンシングエリア（荷重面積）が広く平均座圧は低くなる傾向にあったが、最大座圧とは必ずしも関係がなかった。

D. 考察

次年度に大学の倫理委員会の承認を得て、実態調査を行う予定である。その結果を分析し、アフターケアを含む対応に関して適切な方法を提案したい。

E. 研究発表

論文発表

・高岡徹：補装具費支給制度告示改正：車椅子について．臨床リハ 2025. 34: 1226-1231

令和 7 年度労災疾病臨床研究事業費補助金
外傷性せき髄損傷に併発した疾病等の取扱いに関する研究 (250501-01)

分 担 研 究 報 告 書

車椅子用クッションの除圧効果に関する調査

研究分担者 高岡 徹 横浜市総合リハビリテーションセンター センター長

研究協力者 中村詩子 横浜市総合リハビリテーションセンター

地域リハビリテーション部研究開発課 リハビリテーションエンジニア

研究要旨

日常臨床において定評があり標準的に使用されているクッションと比較的最近開発・販売されたクッションの合計 12 種の静的な座圧分布測定を行った。

モールド的な形状をもつクッションのセンシングエリア（荷重面積）が広く平均座圧は低くなる傾向にあったが、最大座圧とは必ずしも関係がなかった。

今後のクッション選択の参考としたいと考える。

A. 研究目的

脊ずい損傷者において褥瘡は最も頻回にみられる合併症の一つである。車椅子を使用している脊ずい損傷者では、車椅子のクッションは乗車時の姿勢や駆動性に影響を及ぼすとともに、褥瘡予防のためにもその選択が重要である。

今回は標準的に使用されている（定評のある）クッションと比較的最近開発・販売されたクッションを選択して座圧分布測定を行った。臀部の除圧状況を調査することで、今後のクッション選択の参考とするのが目的である。

B. 研究方法

被検者は 1 名（研究分担者。身長 168 cm、体重 62.0 kg）。測定は当センターのエンジニアが行った。

被検者は図のような測定用いすに腰掛け、背部は背もたれに軽くもたれる程度の姿勢をとった。足部は床面に接しないような座面高とした。

測定用いすの上に直接、もしくはクッションを載せた上に圧力分布装置（体圧計 FSA: Force Sensitive Applications、Vista Medical 社製）を敷いて測定を行った。FSA のサイズは 45.5×45.5 cm、Array センサ数 16×16 列=256 個、Period は 1 秒とした。

座位を開始してから 3 分後、座位姿勢の安定とデータの安定を確認して静止データと画像を測定した。

クッションなしの状態とクッション 12 種類で測定を行った。

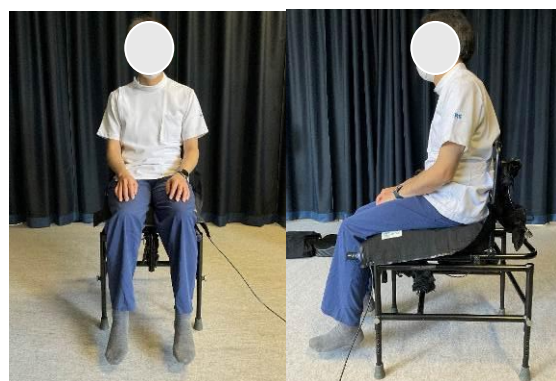


図 測定時姿勢

（倫理面への配慮）

今回の被検者は研究担当者のみとしたため、実験を行う上での倫理面の問題はないと判断した。

また、クッションは現在日本で購入がしやすく、かつ日常臨床において利用される割合が高いものを選んだ。利益相反はない。

C. 研究結果(添付資料参照)

車いす用クッションエクスシートが今回測定した中ではセンシングエリアは最も広く、最大座圧も平均座圧も最も低値であった。ロホクッションやJAY2クッションといった支給される頻度の高いクッションも全般的に良好な結果であった。

モールド的な形状でセンシングエリアが広いクッションは、平均座圧が低くなる傾向にあったが、必ずしも最大座圧も低値であるとは限らなかった。

D. 考察

脊ずい損傷者の車椅子クッションを選択する場合は、除圧性能以外にも座位姿勢の保持に関する性能についても考慮しなければならない。

今回の結果からセンシングエリアが広ければそれだけ荷重をする部分が増えるため、平均の座圧が低くなったのは当然の結果であった。センシングエリアの広いクッションにはもともとモールド形状を有しているものや、空気室構造のように沈み込むことで接触面積が広がるタイプがある。

座位保持姿勢を保持するためにはある程度のモールド的な形状と硬さがクッションには求められる。沈み込みすぎると座位が不安定になったり、あるいは底付きによる座圧の増大が見られたりする。

今回は静的な座位姿勢を保つための計測を行ったが、実際の生活においては車椅子駆動や車椅子上での体重移動が頻回に行われる。そうした動的な場面での座圧分布の変化については改めて検討を行う必要がある。さらに、自覚的な座り心地という主観的な評価も必要と考える。

最終的なクッションの選択は、個人の坐骨形状や体重などの違いにも配慮しなくてはならないため、今回の結果をそのまま当てはめるわけにはいかない。実際にいくつかのクッションを試用したり、座圧測定を行ったりして決定することになる。しかし、今回の結果は試用するクッションを選択する際の参考材料の一つになると考える。

E. 結論

日常臨床において定評があり標準的に使用されているクッションと比較的最近開発・販売されたクッションの合計12種の静的な座圧分布測定を行った。今後のクッション選択の参考としたい。

G. 研究発表

1. 論文発表

なし

2. 学会発表

なし

H. 知的財産権の出願・登録状況

1. 特許取得

無

2. 実用新案登録

無

3. その他

無

添付資料

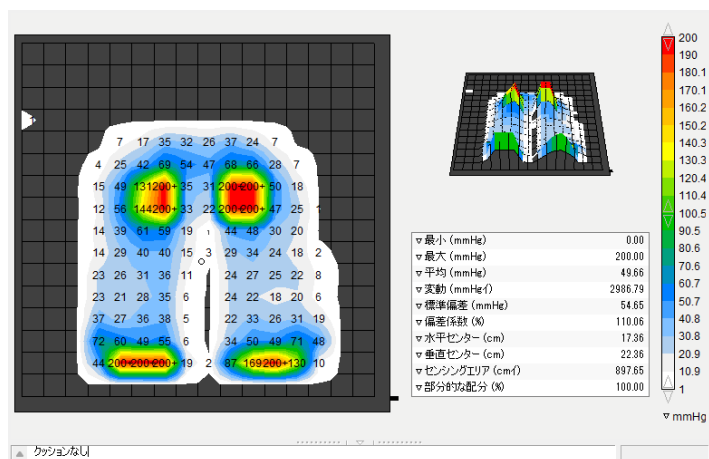


図1 クッションなし

センシングエリア : 898 cm² 最大座圧 : 200mmHg 平均座圧 : 50mmHg

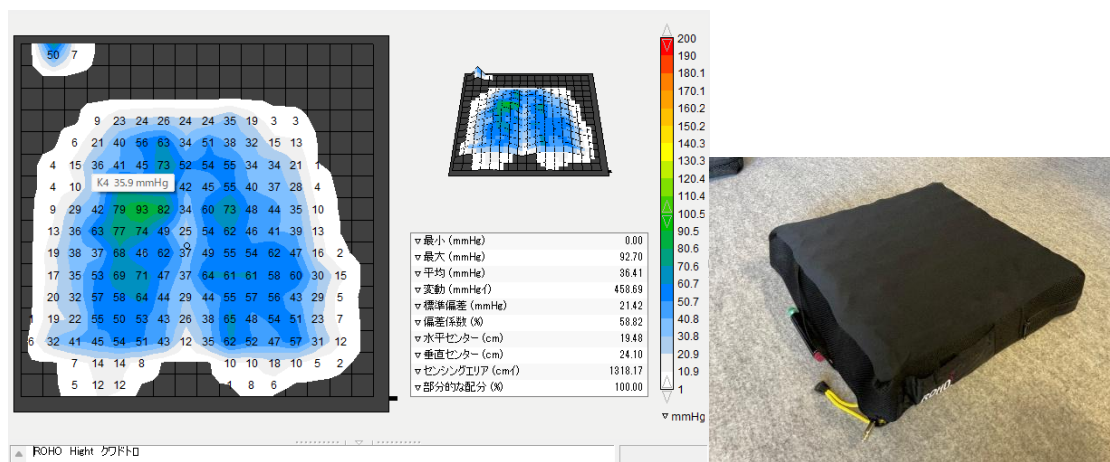


図2 ロボ・クアドトロセレクト ハイタイプ

センシングエリア : 1318 cm² 最大座圧 : 93mmHg 平均座圧 : 36mmHg

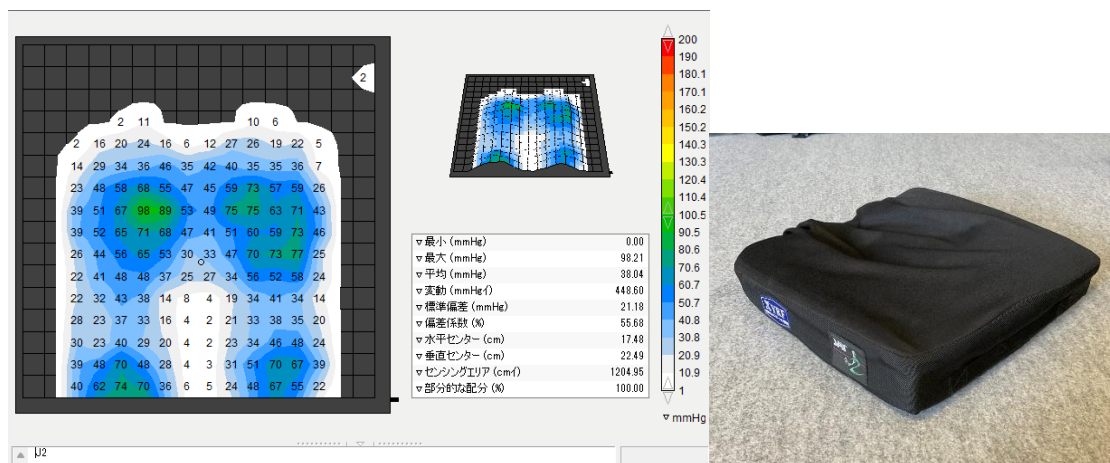


図3 JAY2クッション

センシングエリア : 1205 cm² 最大座圧 : 98mmHg 平均座圧 : 38mmHg

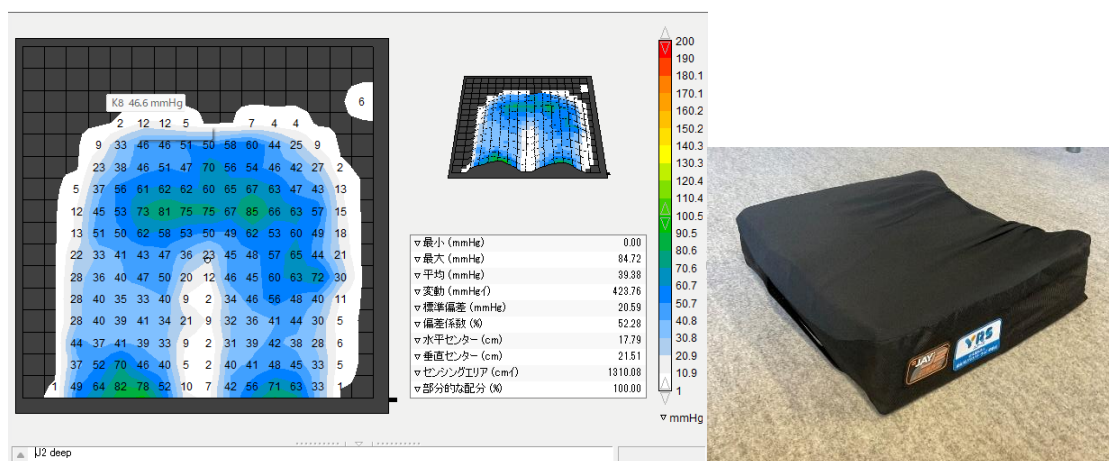


図4 JAY 2 ディープクッション

センシングエリア : 1310 cm² 最大座圧 : 85mmHg 平均座圧 : 39mmHg

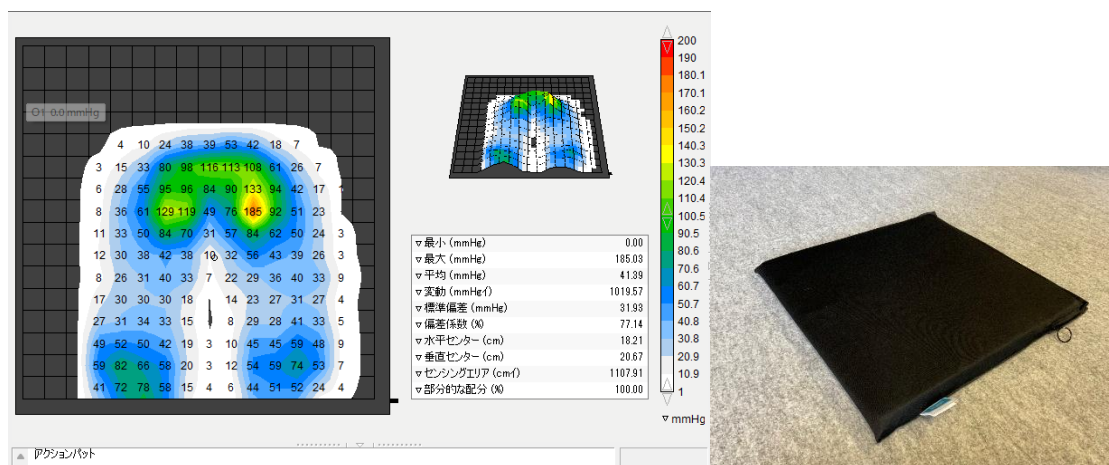


図5 車椅子用アクションパッド#5200 カバー付

センシングエリア : 1108 cm² 最大座圧 : 185mmHg 平均座圧 : 41mmHg

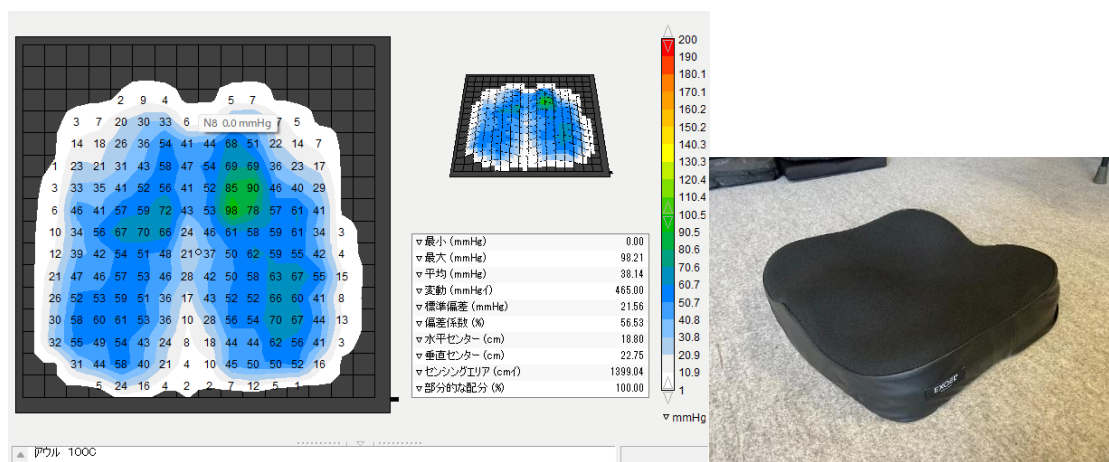


図6 エクスジェル アウルケア 100C

センシングエリア : 1399 cm² 最大座圧 : 98mmHg 平均座圧 : 38mmHg

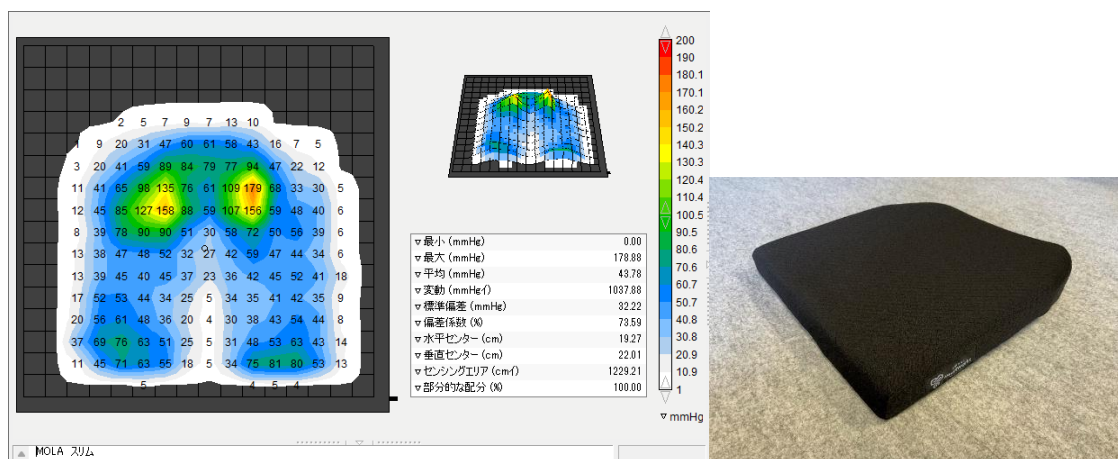


図7 タカノクッション MOLA スリムタイプ

センシングエリア : 1229 cm² 最大座圧 : 179mmHg 平均座圧 : 44mmHg

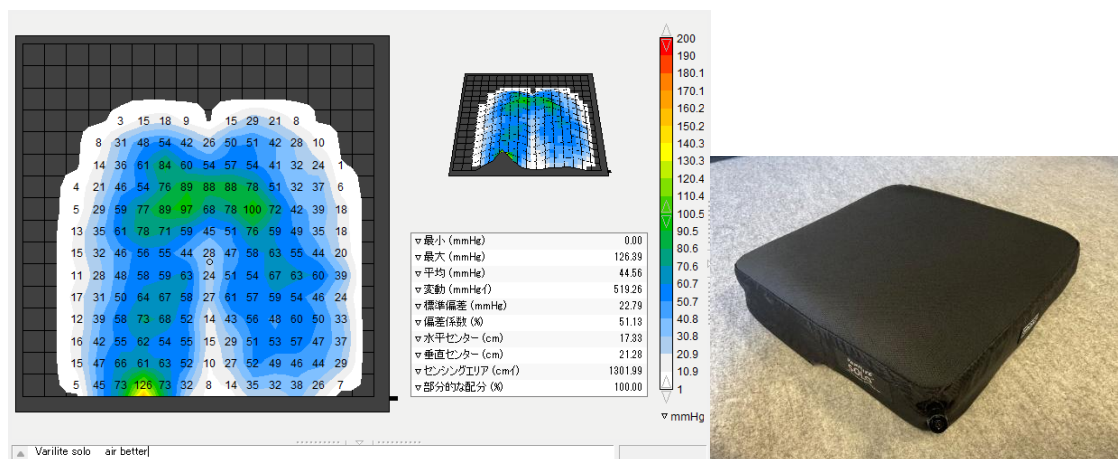


図8 バリライト ソロ PSV

センシングエリア : 1302 cm² 最大座圧 : 126mmHg 平均座圧 : 45mmHg

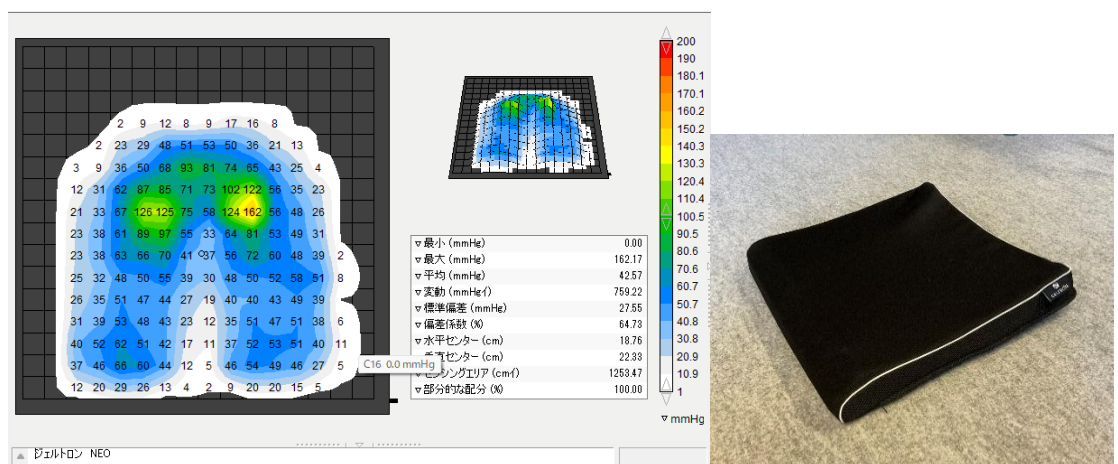


図9 ジェルトロンクッション NEO NEO:GTC-NEO

センシングエリア : 1253 cm² 最大座圧 : 162mmHg 平均座圧 : 43mmHg

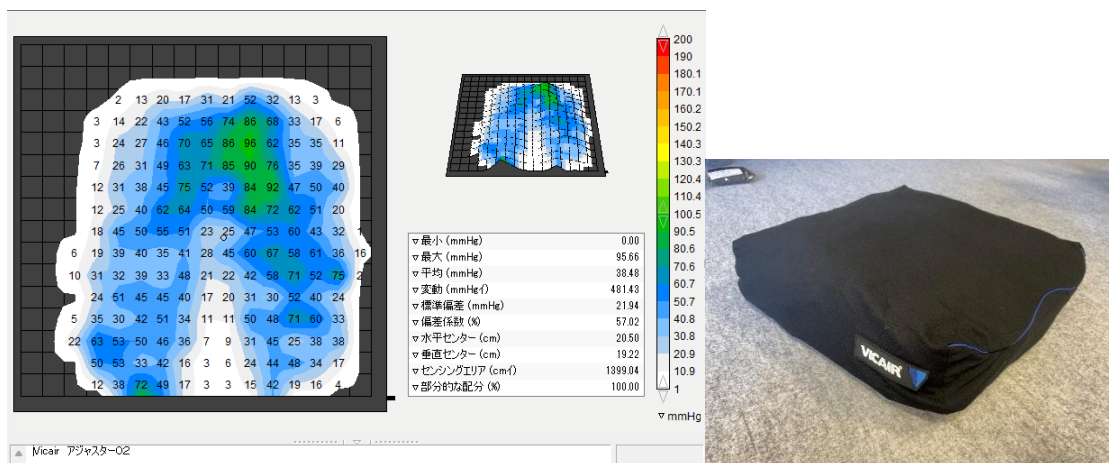


図 10 Vicair アジャスター-02

センシングエリア : 1399 cm² 最大座圧 : 96mmHg 平均座圧 : 38mmHg

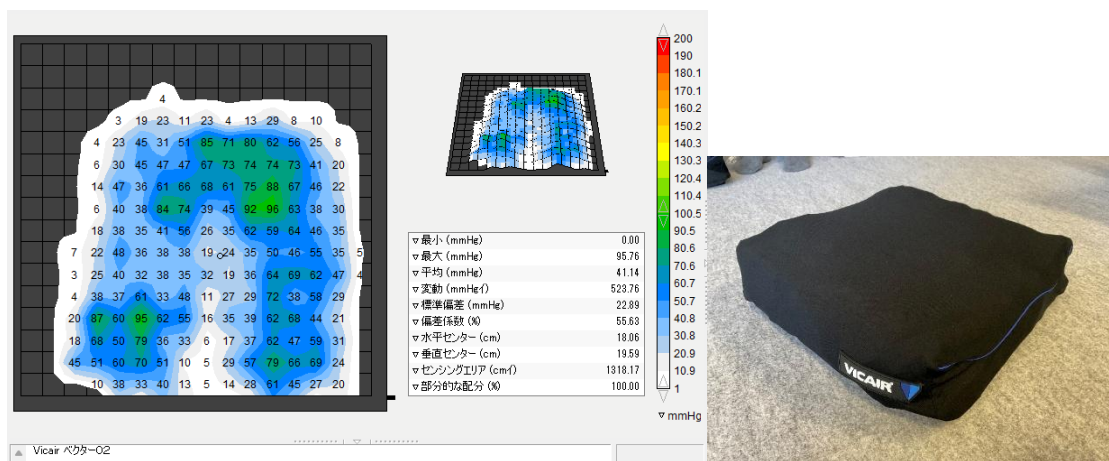


図 11 Vicair ベクター-02

センシングエリア : 1318 cm² 最大座圧 : 96mmHg 平均座圧 : 41mmHg

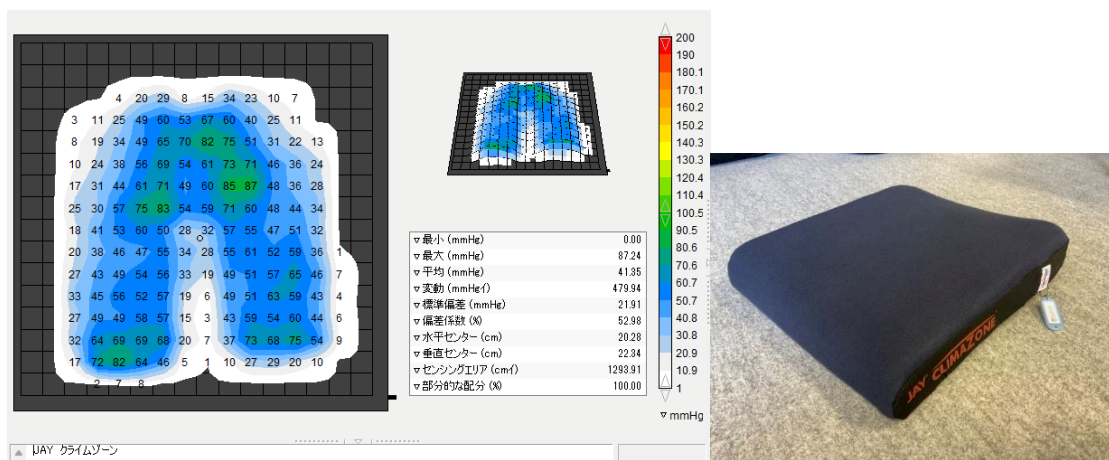


図 12 JAY クライマゾーン

センシングエリア : 1294 cm² 最大座圧 : 87mmHg 平均座圧 : 41mmHg

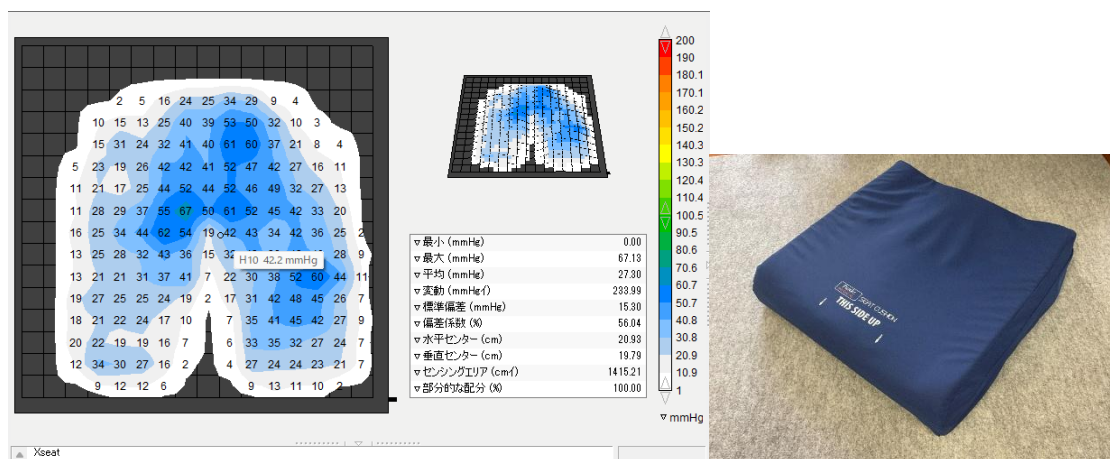


図 13 車いす用クッション エックスシート

センシングエリア : 1415 cm² 最大座圧 : 67mmHg 平均座圧 : 27mmHg

令和 7 年度労災疾病臨床研究事業

Ⅱ. 分担研究報告書

4. 事業場における実態調査 (中間報告)

研究分担者

松嶋康之	産業医科大学医学部リハビリテーション医学講座
佐伯 覚	産業医科大学医学部リハビリテーション医学講座
伊藤英明	産業医科大学医学部リハビリテーション医学講座
松垣竜太郎	産業医科大学産業生態科学研究所作業関連疾患予防学
谷 直道	産業医科大学産業生態科学研究所人間工学

事業場における実態調査（中間報告）

研究代表者 松嶋康之（産業医科大学医学部リハビリテーション医学講座 准教授）

研究分担者 佐伯 覚（産業医科大学医学部リハビリテーション医学講座 教授）

伊藤英明（産業医科大学医学部リハビリテーション医学講座 講師）

松垣竜太郎（産業医科大学産業生態科学研究所作業関連疾患予防学 助教）

谷 直道（産業医科大学産業生態科学研究所人間工学 講師）

研究要旨：

【目的】外傷性せき髄損傷に併発した疾病等について、アフターケアを含む対応に関して適切な方法確立を目的で、事業場における実態調査を行う。

【方法】外傷性せき髄損傷者を雇用している事業所に、対象者の健康管理・作業管理・作業環境管理に関する対応について、また、どのような合理的配慮が実施されているのか、郵送による質問調査を実施する。

【結果】文献調査をもとに、研究班で具体的な調査方法を検討した。代表一括審査として大学の倫理委員会受審に向けて申請の準備を行った。

【考察】次年度に大学の倫理委員会の承認を得て、郵送による実態調査を行う予定である。その結果を分析し、アフターケアを含む対応に関して適切な方法を提案したい。

研究協力者

杉本香苗（九州労災病院リハビリテーション科 医師）

田島浩之（産業医科大学医学部リハビリテーション医学講座 助教）

堀諒子（産業医科大学病院リハビリテーション科 助教）

尾崎文（産業医科大学医学部リハビリテーション医学講座 助教）

辻桐子（産業医科大学病院リハビリテーション科 助教）

田中亮（産業医科大学病院リハビリテーション科 助教）

村田祐一（産業医科大学病院リハビリテーション科 診療助教）

吉田歩美（産業医科大学病院リハビリテーション科 修練医）

渡邊裕史郎（産業医科大学病院リハビリテーション科 専修医）

菊池駿吾（小倉リハビリテーション病院リハビリテーション科 医師）

中田有哉（産業医科大学病院リハビリテーション科 修練医）

堀内しおり（産業医科大学病院リハビリテーション科 修練医）

寺松寛明（産業医科大学病院リハビリテーション部 療法科長）

久原聡志（産業医科大学病院リハビリテーション部 主任）

村上武史（産業医科大学病院リハビリテーション部 主任）

緒方友登（産業医科大学病院リハビリテーション部 主任）
杉本望（産業医科大学病院リハビリテーション部 主任）
山滝啓太（産業医科大学病院リハビリテーション部 理学療法士）
寒竹啓太（産業医科大学病院リハビリテーション部 理学療法士）
松尾奈名子（産業医科大学病院リハビリテーション部 理学療法士）
濱田学（産業医科大学病院リハビリテーション部 作業療法士）
辻野千尋（産業医科大学病院リハビリテーション部 作業療法士）
荒上秀平（産業医科大学病院リハビリテーション部 作業療法士）
樺島美由紀（産業医科大学若松病院リハビリテーション部 技師長）
中元洋子（産業医科大学若松病院リハビリテーション部 副技師長）
立石聡史（産業医科大学若松病院リハビリテーション部 理学療法士 療法科長）
石倉龍太（産業医科大学若松病院リハビリテーション部 理学療法士）
船津康平（産業医科大学若松病院リハビリテーション部 理学療法士）
山川青空海（産業医科大学若松病院リハビリテーション部 理学療法士）
松元章泰（産業医科大学若松病院リハビリテーション部 作業療法士）
渡邊美結（産業医科大学若松病院リハビリテーション部 作業療法士）
河合奈名子（産業医科大学若松病院リハビリテーション部 作業療法士）

A. 研究の背景と目的

外傷性せき髄損傷に併発した疾病の取り扱いについては、平成 5 年厚労省策定の通達において、労働災害補償の対象疾病等について一定の見解が示されている。すなわち、その併発疾病がせき髄損傷と医学的な因果関係が認められる場合には労災保険の適用、せき髄損傷と医学的な因果関係が認められない場合は労災保険の適用外として、慢性期の併発疾病については「A. せき髄損傷と医学的な因果関係が認められるもの（褥瘡など 25 種類の疾病）」、「B. 因果関係が不明確なもの（睡眠時無呼吸などの 3 種類の疾病）」、「C. 因果関係が認められないもの（頑癬、白癬などの 8 種類の疾病）」の 3 つに分類され、急性期の併発疾病についても規定されている。しかし、上記通達策定から約 30 年を経過し、その間、外傷性せき髄損傷に関する医学的研究や治療技術、医療器具などの大きな進展がみられ、その医療を取り巻く環境は大きく変化しており、上記の労災補償の通達内容との齟齬が認められるようになってきた。具体的には、外傷性せき髄損傷に対する再生医療（自己骨髄間葉系幹細胞移植）の医療保険適用、ロボット技術を利用したリハビリテーション治療の発展などの一方、労災被災者の高齢化及び不全損傷が増えていること、医療の機能分化による医療アクセスが不便になったこと、リハビリテーション治療期間の短縮化、また生命予後の改善に伴い

従来想定していなかった新たな疾病等の合併がみられている。そのため、外傷性せき髄損傷に併発した疾病について、最新の医学的知見に基づいて外傷性せき髄損傷との因果関係を確認、整理する必要がある。

申請者は、分担研究者である佐伯とともに「中高年齢労働者の体力増進のための予防的リハビリの産業保健への応用に関する研究（労災疾病臨床研究、H27～29年度）」、「製造業における高年齢労働者の労働災害予防に関する研究（厚労科研、H30～R2年度）」、「高齢者における加齢性変化を超える身体的機能低下の特徴と非災害性腰痛との関連に関する研究

（労災疾病臨床研究、R 元～2 年度）」、「変形性疾患を有する高齢労働者に発症した職業性腰痛の労災補償に関する研究（同、R3～4年度）」において、加齢による中高年齢労働者の身体機能の低下や労災予防に対して、産業現場で活用可能な運動療法の技法やシステム、わが国の転倒等の労災事故の発生状況と網羅的な文献検索に基づき益と害のバランスから、現場で活用できる個別のリスク評価と推奨を指針として提案した（労働安全衛生研究 14、2020）。以上、これまでの産業現場や労災被災者を対象とした体系的な研究を通じて、産業医科大学を中心とする研究体制

（労災病院、産業医等）が構築されており、今回もこの研究体制を最大限活用できる利点があり、本研究を迅速に進めることが可能である。

本研究では、外傷性せき髄損傷に併発した疾病等について、現状を把握し、アフターケアを含む対応に関して適切な方法を確認する目的で、事業場における実態調査を行う。

B. 方法

外傷性せき髄損傷者を雇用している事業所に、対象者の健康管理・作業管理・作業環境管理に関する対応について、また、どのような合理的配慮が実施されているのか、郵送による質問調査を実施する。なお、幅広い業種を網羅するため、対象とする事業所は、分担研究者の佐伯が代表を務める労災疾病臨床研究「高年齢労働者に発症した転倒災害等に係る労災補償給付等の範囲に関する研究（R5～6）」において、全国実態調査を実施した対象事業所（約3千事業所）とする。令和6年度中に既に2回、全国調査を行っており調査方法や手順については確立している。必要に応じて、個別に事業所を訪問して聞き取り調査を行う。

C. 結果

外傷性せき髄損傷者を雇用している事業所に、対象者の健康管理・作業管理・作業環境管理に関する対応につ

いて、また、どのような合理的配慮が実施されているのか、郵送による質問調査を行うために、研究班で具体的な調査方法を検討した。文献調査結果をもとに必要な調査項目を検討した。

D. 考察

次年度に大学の倫理委員会の承認を得て、実態調査を行う予定である。その結果を分析し、アフターケアを含む対応に関して適切な方法を提案したい。

E. 研究発表

なし

Ⅲ. 研究成果の刊行に関する一覧表

書籍

著者氏名	論文タイトル名	書籍全体の編集者名	書 籍 名	出版社名	出版地	出版年	ページ
古澤一成、徳弘昭博	VII健康管理（4）身体障害者	産業医の職務Q&A編集委員会	産業医の職務Q&A第11版	産業医学振興財団	東京	2025	396-398

雑誌

発表者氏名	論文タイトル名	発表誌名	巻号	ページ	出版年
Matsugaki R, Zaitsumi M, Ogami A	Frailty Transitions and Work-related Falls: A Prospective Cohort Study Among Older Workers	J Occup Environ Med	68	e35-e39	2026
Sakata Y, Namba T, Umemoto Y, Yoshikawa T, Furusawa K, Yamada G, Asamura S	Deep tissue injury in patients with spinal cord injury: a magnetic resonance imaging-based risk assessment study	Spinal Cord	64	227-232	2026
松垣竜太郎、尾崎文、伊藤英明、松嶋康之、佐伯 寛	高齢労働者の転倒災害における復職支援の実態	厚生指標	72	24-28	2025
久保綾奈、蜂須賀明子、尾崎文、松嶋康之、佐伯 寛	脊椎脊髄疾患の診療におけるポリアfter症候群	脊椎脊髄ジャーナル	38	704-708	2025
Kuhara S, Matsugaki R, Itoh H, Oginosawa Y, Fushimi K, Matsuda S, Saeki S	Factors Influencing the Availability of Cardiopulmonary Exercise Testing for Patients Undergoing Cardiac Resynchronization Therapy in Japan	Journal of Arrhythmia	41	e70198	2025
久原聡志、伊藤英明、佐伯 寛	知っておきたい・深めたいClose-up 治療と仕事の両立支援 心疾患患者における治療と仕事の両立支援と課題	理学療法ジャーナル	59	706-710	2025
堀 諒子、加藤徳明、飯田真也、佐伯 寛、蜂須賀研二	高齢者・脳障害者の自動車運転再開・停止の判断と支援—運転シミュレーターを活用した運転再開支援	臨床リハ	34	470-477	2025
蜂須賀明子、松嶋康之、佐伯 寛	筋電図でみえる末梢神経の変性と神経再生	The Japanese Journal of Rehabilitation Medicine	62	481-486	2025
Funada M, Noguchi S, Matsugaki R, Odagami K, Hino A, Tateishi S, Tsuji M, Yatera K, Matsuda S, Fujino Y	Association of workplace infection control and perceived organizational support on worker loneliness during the COVID-19 pandemic	Front Public Health	13	1558282	2025

発表者氏名	論文タイトル名	発表誌名	巻号	ページ	出版年
Igarashi Y, Tateishi S, Harada A, Mafune K, Tsuji M, Ogami A, Nagata T, Matsugaki R, Fujino Y	CORoNaWork project. Relationship Between Socioeconomic Status and Job Accommodation for Workers with Health Problems in Japan during the COVID-19 Pandemic	Saf Health Work	16	180-186	2025
Kuroishi M, Nagata T, Matsugaki R, Hiroo A, Tateishi S, Tsuji M, Matsuda S, Fujino Y, Mori K	CORoNaWork Project. The Relationship Between Home-Based Telework and Work Engagement: A Prospective Cohort Study	J Occup Environ Med	67	711-716	2025
Ogata Y, Matsugaki R, Zaizen M, Muramatsu K, Matsuda S, Suga S, Saeki S.	Nationwide Survey of Pulmonary Physical Rehabilitation for Neonatal Respiratory Distress Syndrome in Very-Low-Birth-Weight Infants in Japan	J Paediatr Child Health	61	1835-1841	2025
松垣竜太郎, 山川青空海, 安藤肇, 大神明	保健衛生業および小売業における転倒災害の発生状況・屋外での転倒災害に着目した分析	産業衛生学雑誌	67	295-301	2025
Tani N, Takao Y, Noro S, Sakai K, Eguchi H, Ebara T	Development of an objective early detection model for depressive symptoms using voice emotion analysis technology: empirical prospective cohort study among call center operators	Journal of Occupational Health	67	uiaf060	2025
谷直道, 石井賢治, 平内和樹, 杜唐慧子, 菅間敦, 田中孝之, 岩切一幸, 瀬尾明彦, 榎原毅	陸上貨物運送業のための腰痛一次予防対策に関するリサーチ・イシュー.	人間工学	61	232-240	2025
谷直道	デジタルメンタルヘルスと音声感情解析	産業ストレス研究	32	209-216	2025
高岡徹	補装具費支給制度告示改正：車椅子について	臨床リハ	34	1226-1231	2025
Hayashi T, Kobayashi H, Irie M, Sakai H, Takegawa M, Tanaka R, Masuda M, Kubota K, Sato M, Kawano O, Maeda T	Factors affecting return to work after spinal cord injury in Japan: a cross-sectional study	Spinal Cord	63	279-284	2025
Koga R, Kakuma T, Sakai H, Hayashi T, Kubota K, Matsumoto S, Sugyo A, Idetani R, Watanabe R, Ehara Y, Yamamoto M, Kyoya M, Arijima Y, Murai S, Ifuku R, Ogata T, Suda K, Maeda T	Interaction between injury severity and rehabilitation intervention on independence in activities of daily living in persons with spinal cord injury	Spinal Cord	63	377-384	2025