

小児薬物療法検討会議 報告書：メトトレキサート 若年性特発性関節炎

1. 医療上の必要性について

若年性特発性関節炎〔Juvenile Idiopathic Arthritis: JIA〕（旧：若年性関節リウマチ〔Juvenile Rheumatoid Arthritis: JRA〕）＜注：参照＞は、小児期に発症する全身性の慢性炎症性疾患であり、我が国における全国調査では16歳未満の子供10万人に9.74人の割合で認められている。本疾患は1年間に10万人に約1人の割合で発病するとされ、生後5か月で発症した例も報告されている。

本症は、持続する炎症による関節の腫脹及び疼痛を主要な症状とし、時間の経過とともに組織破壊と線維化が蓄積する疾患であり、適切な治療が施されなければ関節の破壊に伴う変形、拘縮、更に進行した関節では骨性強直となり、重症な機能障害を残す。特に年少で発症した場合は、発育途上であるため成長障害を遺す危険性も伴う。

治療薬としては、初期の炎症に対して非ステロイド抗炎症薬（NSAIDs）が使用される。米国においてJIAに承認を得ている薬剤はアスピリン、ナプロキセンとトルメチンの3剤であり、またイブプロフェンも小児薬用量が設定されているため使用されている。わが国においては、残念ながらNSAIDsでJIAの適応を得ている薬剤は1剤もなく、鎮痛目的でイブプロフェンが使用されるのみである。このようにわが国において小児例に適用できる薬剤はごく限られ、JIAの適応がある薬剤に至ってはステロイド薬のみであるのが現状である。

MTXは欧米を中心に1980年代から小児の関節炎を対象とした広範な臨床試験が行われ、副作用は軽微であり、これまでステロイド薬でしか治療効果が認められなかったJIA患児に対し、数週間で関節炎抑制効果が得られることが報告された。無作為比較試験でも関節型においてプラセボより効果的で、放射線学的な改善をもたらすことが実証されたことから、米国ではJIAに対する治療薬として承認されている。またEUにおいては各国の承認状況は異なるものの、患児は広く恩恵を受けている。

しかしながら我が国では、関節リウマチ治療の専用薬として承認を得ているMTX2mg製剤においても、添付文書上には「小児等に対する安全性は確立していない（使用経験が少ない）」と記載されており、JIAへの使用は正式には認可されていない。このため、一般臨床医がJIA患者の治療にあたっている施設の多くは従来のステロイド薬とNSAIDによる治療が継続されているのが現状である。また、小児リウマチ専門施設ではMTXを第一選択薬として用いているもののMTX2mg製剤がJIAの保険適用外であることから、抗悪性腫瘍治療薬であるが安価であるMTXの2.5mg製剤も混在して使用されている。

加えて、MTXによるJIA治療においては、MTX2mg製剤が未承認であり、MTX2.5mg製剤は抗悪性腫瘍治療薬の承認であるため、薬剤の適正使用時に生じた重篤な副作用に対する補償制度（医薬品副作用被害救済制度）の対象外となる可能性がある。

JIA の患児と親の会は、小児リウマチ専門医のいる施設は限られている事、非専門施設においては MTX が用いられる機会は少ない事が患児の関節炎の寛解率に著しい地方格差を認める原因となっている点を取り上げ、治療における地方格差の是正を強く求めている。承認及び用法・用量等を適正化することで全国の患児が等しく恩恵を得る事が可能となり、臨床現場への影響力は多大なものがあると考ええる。

実際、小児リウマチ専門施設で MTX を本症の治療に導入以来、この疾患の対後遺症療法の必要性が減少してきている事から、早期に MTX を用いた積極的な治療へ移行する事は必要のない医療費の抑制にも資していると考ええる。

加えて喫緊の問題として、JIA に対する生物学的製剤がすでに欧米では承認され、臨床に供されて MTX 以上に関節炎を劇的に改善する事が報告されており、我が国においても一部の生物学的製剤の臨床試験が終了し承認申請が行われている。これらの生物学的製剤の効果、特に関節破壊に対する効果を最大にするには MTX の併用が必要とのエビデンスが示されている。しかしながら、これら薬剤の問題点は医療費が高額になってしまうことである。この点は欧米でも問題となったが、医療経済学的な検討により、患者の社会貢献における費用対効果、その他の医療費に与える影響等トータルコストは軽減する事ができる場合もあるとの結果を得て、承認されている。これら生物学的製剤使用の前提として従来の治療法で十分な効果が得られない場合との制限がついているが、従来の治療の中心となる MTX が承認されないまま生物学的製剤が臨床に供された場合、生物学的製剤が極めて安易に使用されることとなり、医療費における影響が多大なものとなる事も危惧される。

<注>若年性特発性関節炎 (JIA) は、これまで若年性関節リウマチ (JRA) と呼称されていた小児期の慢性関節炎疾患について国際的な取り決めとして与えられた名称であり、今後我が国でもこの疾患名が用いられることになる (J Rheumatol., 22(11):1566-9,1995.)。ここでは、両者は時代的差異による同義語として述べる。

2. 我が国で必要と考えられる具体的処方等に関する概要

対象医薬品	リウマトレックスカプセル 2mg 及びその同効品全て
予定効能・効果	関節症状を伴う若年性特発性関節炎
予定用法・用量	通常、1週間単位の投与量をメトトレキサートとして <u>10 mg/m²</u> とし、 <u>原則3分割した量を初日から2日目にかけて12時間間隔で3回経口投与し、残りの5日間は休薬する。これを1週間ごとに繰り返す。</u> なお、患者の年齢、症状、忍容性及び本剤に対する反応等に応じて適宜増減する。ただし、メトトレキサートとして <u>1週間単位で成人最大用量を越えないものとする。</u> 【用法・用量に関連する使用上の注意】 <u>服薬コンプライアンスを向上させるために週1回で投与する場合には、1週間単位の投与量を1回で服用させることもできる。</u>

3. 海外の承認状況及び文献情報等

(1) 欧米4カ国の承認状況について

米国	
効能・効果	多関節型若年性関節リウマチ (JRA) を含む関節リウマチ
用法・用量	<p>推奨初回投与量は1週間に1回 10mg/m²を投与する。</p> <p>ただし、十分な効果が得られるまで徐々に投与量を調整する。成人では20mg/週の投与量を超えると重篤な副作用、特に骨髄抑制の発生率が有意に上昇するとされているが、小児については最大30mg/m²/週の報告がある。しかし、20mg/m²/週を超えて投与する際の安全性の検討は十分ではない。</p> <p>通常、効果の発現は3-6週間以内に得られ、さらに12週間以上効果の増強が認められる。効果の持続時間はまだ明確となっていない。</p> <p>成人での報告では、初期の臨床効果が十分でなくとも2年間の投与で効果が維持されている。投与を中止した場合、通常3-6週間以内に関節炎の悪化が認められる。 (<u>RHEUMATREX® (METHOTREXATE SODIUM TABLETS) October 2003 USA</u>)</p>
英国	
効能・効果	<p>成人RAのみ (がん治療を除き、小児に対する有効性、安全性は確立していない。)</p> <p>(ただしNICE*のJIAに対する生物製剤 (Etanercept) 使用ガイドラインの中に、「JIA治療のDMARDとしてMTXが一般的に使用されているが、UKではMTXを含めDMARDの使用は認められていない。しかし生物学的製剤を使用する際にはMTXが無効である場合に用いる」としている。)</p>
用法・用量	<p>成人RAに投与する場合初期量として、1週間毎に7.5mgを1回、あるいは2.5mgを12時間おきに3回の計7.5mgを投与し、15mg~20mg (最大25mg) /週まで増量する。</p> <p>NICE*のJIA治療に対する生物学的製剤使用ガイドラインでは、標準治療としてMTXを行うとしており、非経口的に20mg/m²/週 (毒性が認められない最大量) を3か月間は投与するとしている。</p> <p>(<u>Guidance on the use of etanercept for the treatment of juvenile idiopathic arthritis Review date: January 2005</u>)</p>
ドイツ	
効能・効果	多関節型若年性特発性関節炎 (3歳以上のJIA)
用法・用量	<p>推奨される1回投与量は10~15mg/m²/週である。</p> <p>効果不十分の場合には高用量の20~30mg/m²/週の投与可能。</p> <p>(<u>Lantarel® 2.5mg, 7.5mg, 10mg Tabletten</u> <u>Gebrauchsinformation März 2006</u>)</p>
フランス	

効能・効果	若年性特発性関節炎
用法・用量	初回の推奨投与は 10mg/m ² である。最大 20mg/m ² まで増量する。 (Dictionnaire VIDA :1274-1275, 2006)

*NICE: National Institute for Clinical Excellence 英国国立臨床研究所

(2) 無作為化比較試験、薬物動態試験等の公表論文としての報告状況

【海外の文献】

I. 米国の国立衛生研究所 (National Institutes of Health: NIH) の U.S. National Library of Medicine の文献データベース、Pub Med

(<http://www.ncbi.nlm.nih.gov/entrez/query.fcgi>) を用い検索した (1950~2006)。

1. "Methotrexate"[MeSH] AND "Arthritis, Juvenile Rheumatoid"[MeSH]

Limits: **Randomized Controlled Trial, Humans**

Result 7

2. "Methotrexate/blood"[MeSH] OR "Methotrexate/cerebrospinal fluid"[MeSH] OR "Methotrexate/isolation and purification"[MeSH] OR "Methotrexate/pharmacokinetics"[MeSH]

Limits: **All Child: 0-18 years, Humans**

Result 352

3. "Methotrexate"[MeSH] AND "Arthritis, Juvenile Rheumatoid"[MeSH]

Limits: **Review**

Result 51

II. オランダのエルゼビアサービス (Elsevier Science B.V.) が運営する EMBASE を用いた検索を行った (1974~2006)。

1. "Methotrexate" AND "Arthritis, Juvenile Rheumatoid" AND " **RANDOMIZED CONTROLLED TRIAL** "

Result 32

2. "Methotrexate" AND "**pharmacokinetics**" AND "children"

Result 411

3. "Methotrexate" AND "Arthritis, Juvenile Rheumatoid" "**review**"

Result 352

これら多数の報告のうち、コクランレビューで引用されている文献を中心に本報告書の JIA の適応拡大に関連する文献を選択し引用した。

〔プラセボを対象とした二重盲検無作為化比較試験〕

最初の MTX の多施設二重盲検無作為化比較試験は 1992 年 Giannini らにより報告されている。

1) 18 歳未満の ACR 基準を満たす JIA127 例 (平均年齢; 10.1 年、平均罹病期間; 5.1 年) を A 群 46 例: MTX 10mg/m²/週 1 回服用群 (最大 15mg/週まで)、B 群 40 例: MTX 5mg/m²/週 1 回服用群、C 群 41 例: プラセボ群に分けて 6 か月間毎週投与を行う二重盲検試験を行った。プレドニゾン (10mg/日以下) と 2 剤の非ステロイド性抗炎症薬の使

用は許された。各群のプレドニンを使用している患者の割合はA群15例(33%)、B群15例(37%)、C群14例(34%)であった。有効性と安全性の評価はPRCSGのガイドライン*に準じた。有効性評価は114例で行い、A群では63%に改善がみられ、B群32%、C群36%に比し有意であった($p=0.013$)。またA群では運動時疼痛関節数(-11.0対-7.1)、疼痛重症度スコア(-19.0対-11.5)、制限運動関節数(-5.4対-0.7)、赤沈値(-19.0mm/h対-6.0mm/h)でC群に比し、ベースラインからの有意な減少がみられた。A群6例(13%)、B群8例(20%)、C群5例(12%)に副作用(SE)が認められた。胃腸障害、口内炎、頭痛、腹痛、めまいなどが主で重篤ではなかったが、A群2例(肝酵素異常、血尿)、B群1例(皮疹)は副作用のため治療を中止した。何れも投与中止後速やかに改善した。MTX 10mg/m²/週投与は治療抵抗性のJIAに対し効果的な治療法であり、少なくとも6か月の短期間の投与においては安全な治療法であると述べている。

(N Engl J Med., 326(16): 1043-9, 1992)

- * PRCSGのガイドライン: 評価項目に付いては以下の項目を標準化された記録表に記録し12か月で評価する; 腫脹関節(0~3)、疼痛関節(0~3)、可動域制限(0~4)、リウマチ活動性(リウマチ疹、腱滑膜炎、心炎、心膜炎、虹彩炎、筋炎、肝肥大、リンパ節腫大、脾腫、断続的な微熱、リウマトイド結節)、握力、無気力や朝のこわばり、活動性(クラスI~IV)、歩行速度、X線写真、バイタルサイン(身長、体重、体温、心拍数、呼吸数)、医師の評価、親の評価、患者の評価、臨床検査(血算、尿検査、生化学検査、便潜血、抗核抗体、赤沈値、リウマチ因子)、視力検査、聴力検査。
J Rheumatol., 9(1):109-13, 1982

- 2) 43例の進展型小関節炎(EOA)、45例の全身型関節炎の基準を満たす16歳未満のJIA患児を対象に、多施設プラセボ対照二重盲検無作為化クロスオーバー比較試験を行った。EOA43例、全身性関節炎45例が登録された。MTX、プラセボは15mg/m²を週1回経口投与で開始し、2か月後に20mg/m²まで漸増した。試験は最初の4か月間MTX又はプラセボの治療を行い、2か月間休薬した後もう一方の治療を4か月間行う方法を用いた。結果、EOA群では主要5パラメータのうち3パラメータ(赤血球沈降速度、疾患活動性の医師の総合評価と疾患活動性の親の総合評価)で有意な改善がみられ、一次改善基準において有意な全般的改善が得られた。全身性関節炎群では5パラメータのうち2パラメータ(疾患活動性の医師の総合評価と疾患活動性の親の総合評価)で有意な改善がみられたのみで、MTX、プラセボ療法中の全身的特性スコアに有意差はみられなかった。しかし、EOA群と全身性関節炎との間で治療効果に有意差はみられず、両疾患群のデータを総合するとMTX療法による有意な臨床的改善が示された($p=0.006$)。また副作用(SE)については悪心、上部消化管障害、口内炎、気分の変調、ASTの上昇等が主なものであったがMTX群とプラセボ群で差が無かった。以上、短期試験においてMTX15~20mg/m²の週1回経口投与はEOA及び全身性JIAに対して有効である。長期間の有効性については今後の試験で明らかにする必要があることを述べている。

(Arthritis Rheum. 43(8): 1849-57, 2000)

[他剤を対象とした二重盲検無作為化比較試験]

- 1) 多関節性 JIA 患者 94 例 (3~17 歳) を対象に、ダブルダミー法による多国間の無作為化比較試験を行った。レフルノミド (LEF)、MTX ともに JIA に対し高い有効率を示すが、本試験で用いた用量では MTX は LEF よりも有効と思われると述べている。
(N Engl J Med. 352(16):1655-66, 2005)

[その他の無作為化比較試験]

- Ruperto N らが MTX 投与における増量効果を検討している。
- 1) 標準量 MTX 療法 (8~12.5mg/m²/週、経口、皮下注又は筋注) を開始した JIA の患者 595 例を 6 か月間経過観察し、ACR30%改善*が認められなかった 80 例 (4 歳以下~12 歳以上) を MTX 中用量群 (15~20mg/m²/週; 40 例) 又は高用量群 (30~40mg/m²/週; 40 例) に無作為に割り付け、さらに 6 か月間筋注または皮下注投与した。JIA に対する MTX の効果は 15mg/m²/週での非経口投与でプラトーに達するものと思われ、MTX の効果を評価するには 9~12 か月の投与が必要であると述べている。
(Arthritis Rheum. 50(7):2191-201, 2004)
- Hunt PG らは MTX 投与時に行われる葉酸併用が臨床効果に与える影響について検討している。
- 2) JIA で疾患活動性制御のために用いる MTX の効果に対する葉酸 1mg/日併用投与の影響を検討するために、無作為化プラセボ対象二重盲検 13 週間のクロスオーバー比較試験を行った。JIA 患者で MTX の毎週経口投与を行う際に 1mg の葉酸併用投与は臨床効果に影響を及ぼさないとしている。
(J Rheumatol. 24(11):2230-2, 1997)

[体内動態に関する文献]

- 小児に対して MTX を経口投与した際の体内動態について Balis FM らが報告し、ある一定量以上を経口投与する際には吸収の飽和を考慮しなければならない事を示唆している。
- 1) 4~14 歳の小児 (ALL; 14 例、皮膚筋炎; 1 例) に対し MTX6.8~28.1mg/m²を経口投与した場合、12mg/m²以上を投与した患者では 1.5 (±0.6) 時間から 2.5 (±1.1) 時間へと吸収相が延長 ($p<0.05$) し、吸収率も 87%から 51%へ低下した ($p<0.05$) ことから、吸収における飽和メカニズムが示唆されたと述べている。
(Cancer Res., 43(5): 2342-5, 1983)
- JIA における体内動態については、Ravelli A らや Albertioni らが報告している。
- 2) 重度の JIA33 例 (1~19 歳) に MTX を 6.4~11.2mg/m²/週の経口投与を行い血漿中 MTX 濃度について検討した。他の NSAIDs との併用に比べサリチル酸の併用投与は 3 時間後の血漿中濃度を高めた (平均値: 0.23 対 0.39 μM)。奏効例 (15 例) と非奏効例 (7 例) との間、及び血清トランスアミナーゼ上昇を呈した例 (15 例) と呈しなかった例 (7 例) との間で MTX 投与量及び血漿中 MTX 濃度に差異は認めていない。
(J Rheumatol. 20(9):1573-7, 1993)
- 3) JIA 患者 13 例 (5~16 歳) の MTX 0.14~0.24mg/kg (中央値 0.21mg/kg) を単回経口投与し、MTX 及びその代謝物 7-OHMTX の体内動態を検討した。小児の MTX の AUC が成人よりも低いことから、JIA 治療には成人よりも多量の MTX を要することが報告さ

れているが、これは MTX の体内動態が年齢とともに変化することから説明できると考えられる。

(Eur. J. Clin. Pharmacol. 47(6): 507-11, 1995)

- ・薬物相互作用では、Dupuis LL らが相互作用の知られている NSAID の影響について検討している。

4) 小児慢性関節炎患者 7 例 (8~18 歳) に対して、MTX 単独 (5~8.9 mg/m²/週, 経口) 又は NSAID (トルメチン、インドメタシン、ナプロキセン、アスピリン) を併用した場合の MTX 体内動態の変化について検討した。その結果、7 例中 6 例は複数の NSAID の投与を受けており、NSAID が同時投与された患者では、平均の MTX 消失半減期に有意な延長が認められた (1.7±0.5 /時間 vs 1.2±0.1 /時間; $p = 0.03$)。しかしながら MTX のクリアランス (10.6±5.5 L/時間 vs 13.1±3.5 L/時間; $p = 0.19$)、AUC (2.1±1.0 μ mol/L/時間 vs 1.5±0.6 μ mol/L/時間; $p = 0.08$) 及び分布容積 (Vd) (23±6.2 vs 21.9±6.4 l; $p = 0.53$) に有意な変化は認めていない。これらの結果から著者は、NSAID の量を増やす場合や、追加して NSAID を加える場合には MTX の量を減らす事も考慮するよう述べている。

(J Rheumatol., 17(11): 1469-73, 1990)

- ・食事の影響について Pinkerton CR らや Dupuis LL らが検討し、一部の小児には食事の影響が認められるため空腹時の投与を勧めている。

5) 小児 ALL 10 例 (年齢 3~15 歳) を対象に、経口投与 MTX (15 mg/m²) の吸収に対する食事の影響を検討した。各患児に MTX を 3 回ずつ投与した。まず空腹時 (A) に、次にミルク中心食とともに (B)、最後にオレンジ中心食とともに (C) 投与した。それぞれの平均値は Cmax (A:0.91, B:0.55, C:0.71 μ M)、Tmax (A:1.30, B:2.15, C:1.88 時間) AUC (A:2.18, B:1.56, C:1.91 μ M 時/L) であった。ミルク食とともに投与すると、MTX の血中濃度が有意に低下 ($p < 0.05$) し、どちらの食事でも MTX の吸収に遅延がみられた。また、ミルク食摂取群における吸収相の AUC は絶食群に比べて有意に低値 ($p < 0.05$) であった。(LANCET. 2(8201): 944-6, 1980)

6) 2.8 歳から 15.1 歳の 14 名の患者 (10 名は女性) を対象に食後服用、前夜から絶食後服用、静脈内投与を 3 週間実施し、評価できた 13 名を対象に比較している。血液サンプルは経口後 0、0.5、1、1.5、2、3、4、6 時間に、静脈内投与では 0、0.08、0.25、0.5、1、1.5、2、3、4、6 時間で採取している。平均の排出速度定数は食後服用、空腹時服用、静脈内投与でそれぞれ 0.27±0.065、0.26±0.067、0.25±0.11 /時間であった。AUC もそれぞれ 1.87±0.83、1.50±0.51、1.85±0.80 μ mol/L・時間であり排泄速度定数、AUC に差は認められなかった。最高血中濃度 (Cmax) については空腹時服用が 0.65±0.33 であるのに対し食後服用は 0.39±0.18 μ mol/L と有意に低く ($p = 0.0022$)、また最高血中濃度到達時間も空腹時が 0.94±0.41 であるのに対し食後服用は 1.32±0.68 時間と差 ($p = 0.1464$) が認められ、空腹時服用のバイオアベイラビリティが 1.1±0.51 で食後服用の 0.88±0.35 よりも高い結果 ($p = 0.0211$) を報告している。

(J Rheumatol., 22(8):1570-3, 1995)

- ・また、Bannwarth らは免疫アッセイ法を用いて、MTX の低用量間歇投与を行った際の臨床薬動学的検討を報告している。

7) MTX 低用量 ($\leq 10\text{mg}/\text{m}^2$) の経口投与では、食後であっても空腹時であっても、平均 70%の吸収率 (absorbed averages) であった。MTX の血清アルブミンとの平均結合率は、42~57%であった。関節リウマチの患者では薬物動態学的パラメータと臨床効果と毒性の間のはっきりした関係は見出せなかったと報告している。この中で小児の場合年齢により薬物動態が変動することを考慮しておくべきとも述べている。

(Therapie., 52(2):129-32,1997)

・Wallace CA らは MTX の血中濃度と毒性の関係について報告している。

8) JIA 患者 23 例 (4.3~18.8 歳) に MTX0.11~0.6 mg/kg/週を 1.6 年間 (中央値) 経口投与し、血中薬物濃度の測定及び臨床的観察により、安全かつ有効な投与量を検討した。併用薬剤は NSAID (イブプロフェン、インドメタシン、ナプロキセン、ピロキシカム、サリチル酸、スリンダク又はトルメチン)、スルファサラジン、ハイドロキシクロロキン又は PDN であった。7 例で血清トランスアミナーゼ値の軽度上昇が認められ、3 例で投薬を一時中断した他は中止及び減量せずに回復した。この 3 例も酵素値正常化の後、低用量で投薬を再開したが、問題なかった。血中薬物濃度に併用薬による影響は認められなかった。21 例で有意な症状の改善が認められた。MTX 投与量は 0.6 mg/kg/週までなら安全であるとしている。

(Arthritis Rheum., 32(6): 677-681, 1989)

〔その他の比較試験〕

・ワクチン予防接種の影響について B 型肝炎予防接種を対象にした検討。

1) 血清学的に B 型肝炎表面抗原 (HbsAg) 陰性の 39 名の JIA 患児を対象とし 41 名の健康な小児と比較検討した。JIA 患児は免疫抑制薬投与の影響を受けずに、B 型肝炎予防接種に対して十分な反応を示し、投与方法は、0、1、3 か月投与よりも、0、1、6 か月投与のほうが好ましい様であるとしている。

(Ann Rheum Dis., 63(9):1128-30, 2004)

*ACR30%改善: 米国リウマチ学会の小児 30%改善率 (American College of Rheumatology Pediatric 30; ACR Pedi 30) で世界的に用いられている JIA 治療の改善評価。各々の患者において、以下の 6 項目のうち、3 項目以上で 30%以上の改善が認められた場合に ACR Pedi 30%以上の改善ありと判定される。同様に 50%以上、70%以上の改善を ACR50%改善、ACR70%改善とする。

(1) 医師による全般評価 (2) 親及び患児による全般評価 (3) 機能的な能力評価 (4) 活動性関節数 (5) 運動制限関節数 (6) ESR (赤血球沈降速度)

(①Arthritis Rheum., 40(7):1202-9, 1997、②Ann Rheum Dis., 57(1):38-41, 1998)

(3)Peer-review journal の総説、メタ・アナリシス等の報告状況

1) コクランレビュー (Takken T, Van der J Net, Helders PJM. : Methotrexate for treating juvenile idiopathic arthritis. Cochrane Database of Systematic Reviews. Accession Number 00075320-100000000-02171 External Accession Number CD003129) では、コクラン Controlled Trials Register (CTR) や MEDLINE で無作為化比較試験に絞って検索し、レビューを行った。選択基準は、JIA 患者を対象にプラセボ又は標準的ケアと MTX 投与を比較している無作為化比較試験若しくは比較臨床試験とした。MTX 治療より JIA 患者の機能的な能力、可動域、クオリティオブライフ、全体的な満足や疼痛への影響について組織的レビューを行った。

このレビューでは JIA 患者を対象とした 2 試験 (①N Engl J Med. 326: 1043-9,1992 及び②Arthritis Rheum., 43(8): 1849-57,2000 : 165 症例) について評価が行われた。レビューの結果、MTX 投与によりプラセボと比較して関節可動域、疼痛関節数、腫脹関節数、医師の評価、親の評価において改善が認められ、MTX による治療により障害の度を最低限臨床的な意味をもつ (>20%) 改善を得る事ができると評価した。

・この Cochrane Review で評価された個々の試験については無作為比較試験の項で述べた。

2) Giannini EH らは 3 つの無作為化プラセボ対照試験に登録された 520 例の JIA 患者を対象に、MTX の 2 つの低用量投与 [5MTX (5mg/m²/週) ; 10MTX (10mg/m²/週)]、D-ペニシラミン (10mg/kg/日)、ヒドロキシクロロキン (6mg/kg/日)、オーラノフィン (0.15~0.20 mg/kg/日) の効果と安全性をメタ解析で比較検討した。この結果、10MTX のみが評価項目である医師の総合評価、総合指数及び赤血球沈降速度でプラセボと比較して明らかな改善を示した。治療効果は全ての関節評価で 10MTX 群がもっとも大きな値を示した。短期的な安全性に関しては何れの投与群においても差は認められなかった。JIA の第一薬物治療として、MTX の低用量投与が有用と考えられた。また、最小有効量は 10mg/m²/週であると結論付けている。

(Semin Arthritis Rheum., 23(1): 34-46, 1993)

3) Ravelli A らのレビューでは、JIA に対する MTX 療法について、投与量及び投与経路、毒性、治療開始時期、投与中止時期、各種発症時期の異なる JIA に対する MTX の有効性に差があるかどうか、JIA に対しても疾患修飾性薬剤として作用するかどうか、並びに MTX とその他の第二選択薬剤との併用意義について概説している。

詳細を要約すると、MTX は JIA 患者の治療において効果的で、よく許容され、安価な薬剤である。MTX が JIA で長期の予後を変えるとまでは言及していないが、多くの小児の短期的中期的な結果を明らかに変化させた、と述べている。成人 RA の最近の研究では、MTX を新しい抗腫瘍壊死因子製剤であるエタネルセプトやインフリキシマブとの併用投与を推奨する結果が出ている。

(J. Rheumatol., 27(8):1830-3, 2000)

(4)教科書等への標準的治療としての記載状況

1) Nelson Textbook of Pediatrics 第 17 版 (2004 年) の 114 章には、MTX は関節炎治療の中心的役割を果たしており、多関節型 JIA の患児の約 60% に使用されている。MTX は 1 週間に 1 回 10mg/m² 経口投与でプラセボ投与よりも明らかに良好な効果を示し、この投与量で効果が得られない患児に対しても 23~29mg/m² の高用量を筋肉内投与することにより 70% で持続的な臨床効果が得られる。MTX 投与により炎症のコントロールが出来た患児には、レントゲン上の関節障害、成長速度、日常生活の改善が認められる。MTX 投与は小児の忍容性が高く、投与が低用量であるため、がん治療に用いるときと比べ副作用は軽微であり、質的にも異なっている。8 つの文献から 288 例の JIA 患児に投与された際の副作用を調べた結果、胃腸障害 13%、口内炎 3%、肝酵素異常 15%、頭痛 1~2% が認められ、白血球減少症、間質性肺炎、発疹、脱毛については 1% 未満であった。成人 RA に MTX を投与する際に認められる肝毒性については小児においても注意が必要である。しかしながら、長期の MTX 投与を受けている JIA 患児に対して行

われた 46 例の肝生検の結果、95%には異常は認められず、5%に軽度の線維形成が認められたが、いずれも軽微な肝障害であった。成人で初回の EB ウイルス感染後にリンパ増殖性障害が認められる例が報告されている。MTX 療法は慢性炎症を有意に改善し、毒性は低く高い忍容性のため長期に改善を維持できることから、小児のリウマチ治療の基礎的薬物の一つとして確立されている、と記されている。

- 2) Kelley's Textbook of Rheumatology 第 7 版 (2005 年) の 15 節 96 章には、小児の代表的な膠原病の発症率は JIA (7, 368 例/ 65.2%)、全身性エリテマトーデス (1,214 例/ 10.7%)、若年性皮膚筋炎 (658 例/ 5.8%)、全身性強皮症 (90 例/ 0.8%)、限局性強皮症 (340 例/ 3.0%)、結節性多発性動脈炎 (42 例/ 0.4%)、川崎病 (259 例/ 2.3%)、Henoch-Schonlein 紫斑病 (838 例/ 7.4%)、他の血管炎 (491 例/ 4.3%) である。JIA 患児の保存的管理は、疾患の臨床症状の制御と変形の予防である。大部分の小児の治療は長期に継続されるため、家族と患児が治療を受け入れなければならず、医師によって相当の安全性が保障されなければならない。

治療は、最初に使用した NSAID であまり効果が得られない場合には、他の作用機序のリウマチ治療を行わなければならない。MTX については現在 NSAID に反応が良くない小児に対して最も用いられている薬剤である。この薬剤の特徴は比較的低用量の経口投与で効果が得られ、明らかな発癌性や不妊症が生じない事である。副作用としては骨髄抑制、消化管潰瘍、下痢、頭痛、急性間質性肺炎、脱毛、皮膚炎及び肝硬変を含む肝線維症がある。MTX 治療の際に栄養失調、ウイルス性肝炎、真性糖尿病、肥満、喫煙又はアルコール摂取等のリスク (副作用の頻度を増加させたり、重篤な副作用を誘発するおそれがある) は、回避しなければならない。一部の NSAID は MTX の排泄に影響する可能性があるため、MTX 投与中は投与量を一定に保たねばならない。MTX 投与中は葉酸 (1mg/日) を総合ビタミン剤とともに投与する。投与開始前には血液検査、尿検査、腎機能及び肝機能検査、血清アルブミン濃度測定及び胸部 X 線撮影を行う。MTX の服用は 1 週間に 1 回水で服用する。小児の場合、適正な量を投与するために注射剤

(25mg/mL) を経口投与することもある。初回の最少投与量は週に 10mg/m²

(0.35~0.45mg/kg) である。投与中には 4~8 週ごとに血液検査と肝機能検査を行う。

MTX 治療は寛解が得られた後も少なくとも 1 年間は続けなければならない。漸減する場合には 2 週間ごとの投与も可能である。早期の服薬中止は関節炎が悪化し、再投与により必ずしも満足な効果が得られない場合もある、と記されている。

- 3) Current Pediatric Diagnosis & Treatment 第 17 版 (2005 年) の 26 章には、JIA の治療目的は機能回復、疼痛緩和、運動の維持である。近年、第一選択薬であるサリチル酸製剤に変わって他の NSAID が用いられている。アスピリンや他の NSAID にあまり反応しない JIA 患者には MTX が二番目に選択される薬剤となる。効果は通常 3~4 週以内に得られる。5~10mg/m²/週の 1 回投与ではほとんど副作用を認めない。口内炎は通常継続投与している間に消失する。吐気は分割投与することにより予防可能である。線維化を含む肝障害が報告されている。血液検査と肝機能検査は 2 週間毎に行う。肝酵素異常が繰り返し生じ、値が上昇する場合には肝生検を考慮する必要がある、と記されている。

- 4) 小児科学 第 3 版 (白木和夫、前川喜平 監修 in press) の 12 章 膠原病・自己免疫疾患「若年性関節リウマチ」には

①従来からの治療：臨床所見、関節所見、検査所見から診断が確定するまで1~2週間は要する。この間、NSAIDs（ナイキサン、フルビプロフェン、イブプロフェン）を用いる。鎮痛効果は得られることが多く、一部の例では関節炎そのものも鎮静化する。しかし多くの例ではCRPや赤沈値など炎症マーカーの鎮静化はできない。炎症マーカーが陽性である例は、鎮痛に成功しても炎症が持続していると考えるべきであり、次のステップに移る。NSAIDsの効果がある例ではそのまま維持する。RF陽性型、抗核抗体陽性型及び血清因子陰性型のうち多関節型の症例は、できるだけ早くMTX少量パルス療法を開始する。小児では腎からのMTX排泄が早いなど特有の薬物動態をとることから、欧米ではJIA治療として10~15mg/m²/週を空腹時1回で投与方法が採用されている。しかしわが国では初期投与量は乳児~幼児期前半で2mg/週、幼児期後半で2~4mg/週、学童~生徒で4~8mg/週が一般的である。MTXは関節型JIAの中核的治療法であるが、米国ではさらにヒドロキシクロロキンを、英国ではスルファサラジンを併用し、遅効性薬剤であるMTXの作用を補完する。当初スタートしたNSAIDの効果が不十分であると判断された場合にも、MTX少量パルス療法へ変更する。MTXの効果発現までには少なくとも8週間程度の期間が必要である。この期間を過ぎて効果が不十分と考えられた例では、スルファサラジンを併用する。主要施設へのアンケート調査によると、約73%の例がMTX併用療法により寛解に入る。MTXの継続使用は1~3年が46%、3年以上が32%に及んでおり、約80%が長期使用に充分対応できている。このことはMTXの安全性と有効性を示している。また、即効性を期待して治療の初めからPSL5~10mg/日を加える方法も行われている(MAP療法)。この方法では効果の発現は2~4週間と比較的早い。MTX効果が認められる時期(4~8週間)になれば、PSLは漸減し維持量(3~5mg/日)とする。PSLによる成長障害や骨粗鬆症などの副作用の心配は少なく、かえって炎症を十分に抑制するため骨・軟骨破壊は少ない。

②生物学的製剤導入による治療：小児期の慢性関節炎は、前述のように第一段階ではNSAIDsを、第二段階でMTX少量パルス療法及びNSAIDsやPSLとの併用療法を用いることにより、少なくとも70~75%の患児が寛解に入る時代になった。しかし依然として25~30%の患児は第三段階の治療を必要としており、これらの不応例が生物学的製剤の適応となるであろう。今後期待される治療としては、すでに市販されたインフリキシマブ(抗TNF α 単クローン抗体)、現在小児の治療が進行しているエタネルセプト(TNF α レセプター)及びトシリズマブなどが、小児についても導入される予定である。インフリキシマブは製剤の約25%がマウス蛋白由来し、このため小児ではアナフィラキシーが憂慮される。成人でのアナフィラキシーは稀であるとされており、今後の検討が必要である。エタネルセプト(週2回の自己注射)は、MTX少量パルス療法不応の関節型症例について現在治療が進行中であるが、少なくとも80%以上の例で著効をみている。現時点ではもっとも有望な薬剤である。以上より、関節型JIAは全体の約95%は治療可能な疾患になったといえる、と記されている(森)。

- 5) 標準小児科学(森川昭廣、内田聖 編集 2001年)では、JIAの薬物療法では、少関節型にはアスピリンや他の非ステロイド系抗炎症薬を投与する。多関節型や全身型には、MTX内服を追加する必要があることが多い、と記載されている。

(5)学会又は組織機構の診療ガイドラインへの記載状況

これまで JIA (JRA) に MTX を使用する治療ガイドラインは存在しなかったが、日本小児リウマチ学会において現在原案を作成し調整段階に入っている。このガイドラインでは本報告書の内容と同様の趣旨が組み込まれている。その要旨を以下に記す。

***メトトレキサートの使用方法 (ガイドラインより抜粋)**

- メトトレキサートは、著しい効果と、その効果に対しわずかな副作用しか認めないことから、非ステロイド抗炎症薬で炎症を抑制できない例に対し選択される薬剤である。我が国だけでなく、国際的に標準的な治療薬として使用されている。
- 全身型においても関節炎症状のみが主病態と考えられる場合は投与を行う。
- メトトレキサートは葉酸代謝拮抗薬であるが、慢性関節炎における抗炎症効果の機序はいまだ不明である。
- 主たる毒性は、骨髄抑制、肝線維症、肺線維症が挙げられる。しかし肝線維症は週ごとの投与方法では認めることはない。背景に栄養障害、ウイルス性肝炎、糖尿病、肥満などがあると、肝線維症併発の危険因子となる。またメトトレキサートによる肺臓炎は、小児ではきわめてまれであることが、長期の多数例の検討から明らかにされている。
- 成人に比べ小児では腎からの排泄が早いなど特有の薬物動態をとることから、欧米では本症の治療として小児例において 10~15mg/m²/週を週 1 回・皮下注または内服する方法が採用されている。
- 我が国では、成人の使用量の上限が 8 mg/週であり、小児では 10 mg/m²/週(約 0.3mg/kg)の内服が最適と考えられる。
- 通常、1 週間単位の投与量を、原則 3 分割した量を初日から 2 日目にかけて 12 時間間隔で 3 回経口投与し、残りの 5 日間は休薬する。これを 1 週間ごとに繰り返す。
- なお、患者の年齢、症状、忍容性及び本剤に対する反応等に応じて適宜増減する。但し、増量する場合はメトトレキサートとして 1 週間単位で成人用量を越えないものとする。
- 製剤としてリウマトレックス® (1 カプセル 2 mg)、メトレート錠® (1 錠 2 mg)、メソトレキサート錠® (1 錠 2.5 mg) がある。
- またメトトレキサート投与 24 時間後に、葉酸 5~10mg 食後 1 回内服することもある。
- 内服して 6~12 時間後に嘔気を訴える例があるが、鎮吐薬 (例: ドンペリドン (ナウゼリン®)) の併用で嘔気を抑制できる場合がある。

また、海外のガイドラインでは、NICE が JIA 治療における Etanercept 使用のガイドラインを出しており、この中で MTX 治療の位置付けについて以下のように述べている。

JIA の治療には NSAIDs や DMARDs が使用される。DMARDs として使用される薬剤は主に MTX である。MTX は多関節型の JIA に対して約 85% の効果が期待できるのでまず最初に使用される薬剤であり、少なくとも 3 か月間 MTX を 20mg/m²/週 (明らかな副作用が認められない最大量) で治療を行っても効果が得られない場合に生物学的製剤である Etanercept を使用する。

4. 国内での使用実態

2000 年に行われた小児リウマチ専門 8 施設へのアンケート調査 (対象症例 70 例 (男: 女=19:51)、発症年齢 平均 6.9 歳、罹病期間 平均 8.2 年、MTX 治療開始年齢 平均 13.2

歳)では、約73%の例がMTX併用療法により寛解に入ることが確認された。しかもMTXの継続使用は1~3年が25%、3年以上が61%に及んでおり、約80%が長期使用に充分対応できていた(第44回日本リウマチ学会抄録)。

また、本報告書作成のために行ったJIA68例の使用実態調査(男:女=9:59)の結果では、MTXの体表面積当たりの1週間投与量は最低3.12 mg/m²、最高17.26 mg/m²、中央値7.19 mg/m²、平均8.73±3.72 mg/m²、絶対量では最低2mg/週、最高20mg/週、中央値7.5mg/週、平均8.37±3.70mg/週で、本邦成人の最大規定量の8mg/週を超えた量を使用している症例は26/68例(38.2%)も認められた。MTXの投与期間は最短3か月、最長20年7か月、中央値8年、平均5.11±4.12年で、有害事象は10例(14.7%)で認められ、嘔気・嘔吐4例、下痢1例、頭痛1例、倦怠感1例、水痘感染の併発1例、関節炎の増悪1例、十二指腸潰瘍1例(主治医からNSAID増量後症状増悪したことより因果関係が薄いとコメントあり)と十二指腸潰瘍例以外は非重篤であり、いずれも速やかに軽快している。週当たりの投与回数は1回18例、2回50例、平均1.74±0.44回で3回以上に分割して投与されている症例はなかった。

5. 有効性の総合評価

コクランレビューの評価では、「JIAにおけるMTXの有効性を示したエビデンスは少なく、そのほとんどが非比較対照臨床試験に基づくものである。比較対照試験からのデータは統計学的に有意な臨床症状の改善効果を示したと述べているが、未だ問題点が残る。」とされているが、前述したように、国内外の代表的な教科書、一流雑誌の総説、ガイドライン等における本剤の記載は多く存在しており、多くの報告では奏効率を70~90%としている。MTXは無作為対照試験でプラセボより効果的で、放射線学的な改善をもたらすこともすでに実証されている。

米国やドイツでは効能・効果が「多関節型若年性特発性関節炎」とされており、教科書的にも「多関節型若年性特発性関節炎」についての有効性についてのみ記載されているものもあるが、全身型や小関節型においても有効であるとの報告もある。また、フランスでは「多関節型」に適応が制限されていないこと、英国においてはMTX製剤に直接の承認は与えられていないが、NICEが出している若年性特発性関節炎治療におけるEtanercept使用のガイドラインの中で、現在最も強力な治療手段である生物学的製剤を使用する前提はMTXによる治療で効果が得られない場合とされており、特に多関節型に対象が限られてはいない。また我が国のガイドラインにも「全身型においても関節炎症状のみが主病態と考えられる場合は投与を行う。」とされていることから、我が国における効能・効果は「関節症状を伴う若年性特発性関節炎」とすることが適当であると判断した。

以上のことから我が国で承認するに足るエビデンスは十分にあると考えられる。

6. 安全性の総合評価

対象とする年齢の小児の PK データから、経口投与により C_{max} は $0.4\sim 1.0\ \mu\text{M/L}$ の値が報告されており MTX の毒性域である $0.1\ \mu\text{M/L}$ 以上の濃度となるが、 T_{max} は 1~2 時間で得られ、 $T_{1/2}$ は 1~2 時間であることから速やかに毒性域濃度を脱する。二重盲検等の対照薬を用いた比較試験やその他の主たる試験、副反応及び症例報告も報告検討されており、安全性のエビデンスも確立されている。MTX 投与において注意すべき事として、NASID と併用する場合には吸収の遅延、 C_{max} 及び AUC の増加等も認められるとの報告があるため慎重に行う必要があるが、この点についてはすでに我が国の添付文書でも注意喚起されている。

JIA 治療に対する MTX の副作用については Nelson Textbook of Pediatrics 第 17 版 (2004 年) に以下のように総括されている。MTX 投与は小児の忍容性が高く、投与が低用量であるため、がん治療に用いるときと比べ副作用は軽微であり、質的にも異なっている。8 つの文献から 288 名の JIA 患児に投与された際の副作用を調べた結果、胃腸障害 13%、口内炎 3%、肝酵素異常 15%、頭痛 1~2% が認められ、白血球減少症、間質性肺炎、発疹、脱毛については 1% 未満であった。成人 RA に MTX を投与する際に認められる肝毒性については小児においても注意が必要である。しかしながら、長期の MTX 投与を受けている JIA 患児に対して行われた 46 例の肝生検の結果、95% には異常は認められず、5% に軽度の線維形成が認められたが、いずれも軽微な肝障害であった。成人で初回の EB ウイルス感染後にリンパ増殖性障害が認められる例が報告されているが、本剤と直接の関係は否定できないかもしれない。

本邦での、リウマトレックスカプセル 2mg による成人 RA 治療の再審査結果 (2006 年 12 月 26 日付) では、安全性評価対象症例 3,839 例における副作用発現率は 18.62% で、器官別大分類毎の副作用発現率は「肝臓・胆管系障害」5.37% (206 例) が最も高く、ついで「消化管障害」4.74% (182 例)、「一般的全身障害」2.27% (87 例) の順となっており、重篤化が懸念される「呼吸器系障害」は 1.48% (57 例)、「白血球・網内系障害」は 1.38% (53 例) であったとされる。Nelson Textbook of Pediatrics の副作用頻度に比べると、消化器系及び肝機能の頻度が低いが、この調査で投与量が明確な患者の平均 MTX 投与量は 6mg/週以下 (分割投与) が 97.77% (1,712/1,751) を占めており、体表面積あたりの投与量が小児に比べてはるかに少ないことが起因しているのではないかと推測される。重篤なより懸念される副作用である白血球減少症、間質性肺炎については、この成人 RA の国内調査と比べて Nelson Textbook of Pediatrics の小児における頻度がむしろ低い結果となっている。

今回行った使用実態調査では、有害事象は 10 例 (14.7%) で認められ、嘔気・嘔吐 4 例、下痢 1 例、頭痛 1 例、倦怠感 1 例、水痘感染の併発 1 例、関節炎の増悪 1 例、十二指腸潰瘍 1 例 (主治医のコメントによると NSAID 増量後に発現し、本剤との因果関係は薄いとのコメントあり) と十二指腸潰瘍以外は非重篤であり、いずれも速やかに軽快しており、安全性上に大きな問題はないと判断された。

これら調査結果と、添付文書・文献・教科書等に掲載された副作用について総合的に判断すると、国内外で安全性プロフィールに特記すべき違いは明らかではなく、本邦小児に対して承認を行う上での安全性上の問題はないと判断した。

7. 用法・用量の妥当性

我が国での MTX の成人 RA における用法・用量は、添付文書上は 1 週間単位の投与量を 6 mg として 12 時間毎に 3 回に分けて服用するのが基本となっている。小児においても 1 週間単位の投与量を MTX として体表面積あたり 10mg とし、3 分割した量を初日から 2 日目にかけて 12 時間間隔で 3 回経口投与し、残りの 5 日間は休薬する投与法は周知されている。

しかし、国外での成人 RA における MTX の投与法は 3 分割投与とともに 1 週 1 回投与も認められており、1 回投与の有効性・安全性のエビデンスは十分に存在している。海外論文・教科書・添付文書等の記載をみると、小児の若年性特発性関節炎についても、むしろ 1 週 1 回投与がほとんどである。小児においては、成人と比べて自己管理が難しいことから、服薬コンプライアンスを向上させることも重要であり、1 週あたりの投与回数を 1 回に減少させ、1 週単位の投与量を 1 回で服用する投与方法を併せて設定するべきであると判断した。

MTX は用量依存的に効果が現れる薬剤であるが、用量依存的に現れる肝機能障害、粘膜障害や骨髄抑制等の副作用もあること、発育の程度により MTX の排泄速度に差異が認められることから、適宜増減を設定することが望ましい。

実際に、今回行った使用実態調査では、MTX の 1 週間の平均投与量 $8.43 \pm 3.69 \text{ mg/m}^2$ (最大 17.26 mg/m^2)、1 週間の投与回数 1.74 ± 0.44 回、投与期間は 5.11 ± 4.12 年 (最長 20.2 年) という結果であり、より高用量の投与が必要な症例が存在し、その安全性にも大きな問題はないことが示唆された。

以上のように、小児においては MTX を週に 1 回 10 mg/m^2 を基本とする投与方法が好ましいと考えるが、我が国では成人用量の上限が 8mg/週、投与回数も原則的に 12 時間毎に 3 回に分けて服用と定められていることにより、小児における承認用量および投与方法は成人の添付文書に拠したものとした。

8. 国内使用実態調査の必要性

総合的に鑑みて、海外での使用実績及び十分な有効性・安全性のエビデンスも整っており、すでに適応外使用の承認の一資料として、多施設での使用実態調査を完了し本報告書に反映させている。

9. 備考