

補装具装用訓練等支援事業

対象種目：小児筋電義手

令和4年度 成果報告書

実施機関 国立成育医療研究センター

令和5年6月

目次

1. 本事業で装用訓練等を実施した補装具の種類	1
2. 事業の目的及び要旨	1
3. 事業の実施内容	
3-1 国立成育医療研究センターの診療理念と取り組みについて	2
3-2 先天性上肢形成不全児の診療について	
I 当センター整形外科における診療	3
II 当センターリハビリテーション科における診療	4
III 小児筋電義手実施体制	6
IV 診療の流れ	
i 整形外科初診	7
ii リハビリテーション科紹介受診	7
iii 作業療法評価	8
iv 義肢装具士評価	9
v 義手訓練の進め方	10
vi 発達障害合併事例の対応	22
vii 心理的サポートについて	23
viii 社会生活における支援について	25
3-3 先天性上肢形成不全児の診療実績について	26
3-4 症例紹介	
症例1	27
症例2	31
3-5 本事業により購入した補装具備品	46
3-6 本事業以外の様々な義手導入事例	47
4. 事業実施の考察	57
5. 参考文献・参考資料	58

小児筋電義手の装用訓練の普及に向けた取り組みについて

国立成育医療研究センター

1. 本事業で装用訓練等を実施した補装具の種類

- ☒ 小児筋電義手 ☐ 重度障害者用意思伝達装置

2. 事業の目的及び要旨

【背景】

当センターは、日本で最大規模の小児・周産期・産科・母性医療を専門とする国立高度専門医療センターである。整形外科においては、国内では他に類を見ない程多くの先天性上肢形成不全児の診療を行っており、再建手術は年間 200 例に及ぶ。その種類は、多指症、合指症、巨指症、裂手症、先天性絞扼輪症候群など多彩で高難度の手術も少なくないことから、全国からの患児の紹介受診を受け入れている。しかしながら、上肢の末端を欠く横軸形成障害と呼ばれる上肢形成不全については、手を再生させる術がなく外科的治療にも限界があり、義手の製作・訓練を含むリハビリテーション治療が必要である。

令和2年より、整形外科およびリハビリテーション科の連携による先天性上肢形成不全児に特化した診療体制づくりを開始した。当初、筋電義手使用適応のある事例については、当センターで筋電義手の貸与支援を行うことが困難であることから筋電義手の確保、訓練対応が可能な近隣施設へ紹介していた。しかし、当センター内で筋電義手を含めた義手の製作・訓練まで行いたいという希望も強く聞かれることや小児専門病院として小児筋電義手の普及に尽力したいという思いから、令和4年度の本事業申請・計画を行った。

【事業目的】

本事業により、筋電義手訓練適応のある先天性上肢形成不全の乳幼児に対して、月年齢に応じた発達促進、義手の選択、訓練を進め、筋電義手の導入による日常生活やアクティビティ拡大が就学支援につながることを目指す。また、義手の使用、管理が児自身に定着することで、障害者総合支援法における補装具支給につながることを目指す。

【事業概要】

当センター整形外科・リハビリテーション科を受診中の先天性上肢形成不全児のうち、令和 4 年時点で筋電義手訓練の適応と考えられる前腕形成不全の児（手関節以遠の手掌欠損を除く）の中から他院で訓練中の児を除外し、令和 4 年度中に筋電義手導入、使用訓練開始の対象となりうる 2 例について本事業で購入した義手による装用訓練を行った。

1 例目については、装飾用、受動義手を経て筋電義手導入訓練の段階で他院受診希望があり転院された。2 例目については、受動義手を経て電極位置の特定、筋電位の分離訓練を行い、筋電義手の適応に問題ないことを確認し、年度をまたいで筋電義手製作を進めている。

3. 事業の実施内容

3-1 国立成育医療研究センターについて

当センターは、病院と研究所が一体となって、受精・妊娠に始まり、胎児期、新生児期、乳児期、学童期、思春期を経て次世代を育成する成人期へと至るライフサイクルに生じる疾患（成育疾患）に関する医療（成育医療）と研究の推進を担っている。

病院は、日本で最大規模の小児・周産期・産科・母性医療を専門とする国立高度専門医療センターであり、診療科として28科、490床の病床をもつ。2016年には、米国の評価機関“Top Master's in Healthcare Administration”から30 Most Technologically Advanced Children's Hospital in the Worldの1つとしてアジアで唯一選ばれた病院でもある。



3-2 先天性上肢形成不全児の診療について

I 当センター整形外科における診療

当センター整形外科は 2002 年の開院以来、多くの手足の先天異常の治療に携わり、現在も年間 200 例に及ぶ手足の先天異常の手術を行い、世界的にみても有数の先天異常を扱うセンターとなっている。その種類はきわめて多彩であり、全国から紹介患者を受け多くの症例の経験があるのが当センター整形外科の特徴である。(手術の内訳は表 1 を参照)

表1 当センター整形外科の過去5年の手術件数

	2018	2019	2020	2021	2022
母指多指症(三指節母指を含む)	39	47	46	44	51
母指形成不全	24	22	17	34	22
裂手・指列誘導障害	10	21	25	25	18
合指症	21	19	7	17	19
先天性絞扼輪症候群	4	6	6	17	2
握り母指・先天性多発性関節拘縮症	12	5	11	6	12
内反手	10	4	9	5	3
先天性橈尺骨癒合	26	25	19	17	12
その他の上肢先天異常	27	24	17	27	47
肘周辺骨折	26	37	45	42	51
その他の上肢手術	67	66	55	70	81
多趾症	40	30	38	20	16
その他の足趾先天異常	23	34	23	14	7
内反足・足部変形	14	10	36	30	26
下肢発育性障害	7	9	9	6	4
脚長不等・変形(骨端発育成長抑制による再建)	21	16	18	16	20
脚長不等・変形(脚延長・血管柄付き腓骨移植等)	7	26	6	18	10
脚長不等・変形(その他)	9	9	11	3	8
股関節	4	2	3	2	18
下肢外傷・感染症	17	15	13	16	27
骨内異物除去	38	54	42	49	61
筋性斜頸	3	5	12	7	3
多発性外骨腫症(変形矯正含む)	23	14	17	15	27
その他腫瘍	6	6	7	6	4
計	478	506	492	506	549

表 1 に記載のあるように手の先天異常には、生下時より、隣り合った指の一部または全部が癒合している合指症、指の数の多い状態の多指症、手のひらが裂けている裂手症、手指が巨大な状態の巨指症、皮膚がひもでしばったようなくびれがありそれに伴い短指あるいは合指の状態となる先天性絞扼輪症候群、母指が小さいあるいは欠損している母指形成不全など様々なものがあり、多くは外科的加療により改善を図っている。

疾患の種類・程度により、生下時から 3-4 歳までと手術の至適時期は異なる。多指症や合指症など多くの場合、整容的な改善が治療の目的だが、手の先天異常は整容面の異常だけでなく、物をつまむ、握るなどの手指の機能障害を伴っており、少しでも使いやすい手に治すべく機能的改善が求められる。

例えば、母指形成不全には、筋肉の萎縮がわずかに見られる軽症のものから骨の萎縮までみられる中等症のもの、母指が完全に欠損する重症のものまで様々な段階がある。軽症の場合、筋肉の萎縮がわずかでも、それに伴って対立運動が阻害されつまみ動作に影響が出るため、筋腱移行術を行い対立運動を改善して機能面の改善を図る。骨の萎縮までみられる中等症の場合、母指を切除して、示指を移動させる母指化術が欧米では選択されることが多いが、もともとの母指を残して使える様にしたいという希望に対し、当科では足からの骨移植により、可能な限り母指を温存し、かつ筋腱移行術を行い、使える母指を目指して機能面での改善を図っている。さらに母指が完全に欠損する重症の場合、示指を移動させる母指化術を選択し、母指を再建する。

母指の障害は物をつまむ、つかむ動作に重大な障害をきたすため、このような機能再建術が必要でおおむね 1～3 歳頃にこのような手術を行うが、成長段階にともない数回の手術を行いながら、より使いやすい手を構築していくことが求められている。

先天性上肢形成不全の場合、最新の医学技術を駆使しても欠損している指を作ることはできないため、発達段階に応じて義手の適応が検討される。過去 5 年間に当センター整形外科を受診した先天性上肢形成不全(裂手は除く)は、上腕欠損 2 例、前腕欠損 4 例、手部欠損 19 例(うち手関節高位欠損 3 例、中手骨高位欠損 12 例、MP 関節高位欠損 4 例)、特殊欠損(フォコモリア)5 例である。

Ⅱ 当センターリハビリテーション科における診療



リハビリテーション科では、先天的・後天的疾患によって生じた運動機能、認知機能の遅れや低下、日常生活、就学、就労など社会生活に関わる問題について早期発見、早期介入による発達支援を行い、急性期医療から在宅医療へ移行するまで子どもと家族が安心して地域で暮らせるよう社会参加支援を行っている。また、外科系から内科系まで一般的な病態から重症、複雑、稀少な病態や家庭環境などの様々な問題を抱える症例が多いことから、多くの診療科、多職種、地域の医療・福祉・教育機関との連携を大切にしている。

当センターリハビリテーション科には、日本リハビリテーション医学会専門医1名、理学療法士8名、作業療法士5名、言語聴覚士3名、臨床心理士2名が在籍しており、外来・入院共に他科からの依頼を受けてリハビリテーション診療を実施している。また、併設されている発達評価支援室では、基礎疾患や生育歴に応じた発達状況、治療の前後における発達変化などを客観的に評価することを目的に各種検査を実施している。検査結果および児らの個別性を踏まえて、児に関わる方々の理解促進、生活・学習環境づくり、公的支援利用の援助などを進めている。

【先天性上肢形成不全児専門外来開設にむけた準備】

先天性上肢形成不全児におけるリハビリテーションでは、児の両手動作による身体的発達および日常動作獲得によりアクティビティや社会参加の場を広げていくことが大切であるが、その中で作業目的にあわせた義手の選択がQOLの向上、発達支援に重要であることが知られている。

前項の通り、当センターの整形外科を受診する先天性上肢形成不全児は、多指症、合指症、巨指症、裂手症、先天性絞扼輪症候群など非常に多彩で、義手がなくても反対側の上肢を中心に環境的な工夫次第で日常生活、学校生活全般に大きな支障なく過ごすことができている児もいれば、全身運動発達の促通、本人が求める特定のアクティビティのためには義手の製作、装着訓練を含めたリハビリテーション治療が必要な児もいる。これまで、当科での診療は前者が主体で後者は他施設へ紹介を行っていたが、令和2年より整形外科・リハビリテーション科が連携した先天性上肢形成不全児を対象とする専門外来を開設し、作業療法士、義肢装具士（溝口製作所）らと共に義手の製作、装着訓練を含むリハビリテーション診療ができるよう体制づくりを開始した。その一環として、スタッフ全員が国立障害者リハビリテーションセンター主催の小児筋電義手基礎研修会、小児筋電義手専門職養成研修会、義手に関する情報交換会、義手オンラインミーティングや第39回義肢装具学会研修セミナーなどに参加し、小児義手診療に関わる技術の習得、実践につながる準備を進めていった。特に義肢装具士の技能向上に向けた取り組みとして、国立障害者リハビリテーションセンターの協力を得て、直接同センター内での製作見学および実習を行わせて頂いた。

なお、本事業で実際に義手製作を行う際には、心身障害児総合療育センターの義肢装具士同席による助言および国立障害者リハビリテーションセンターの義肢装具士とオンライン相談が可能な体制の中で進めた。

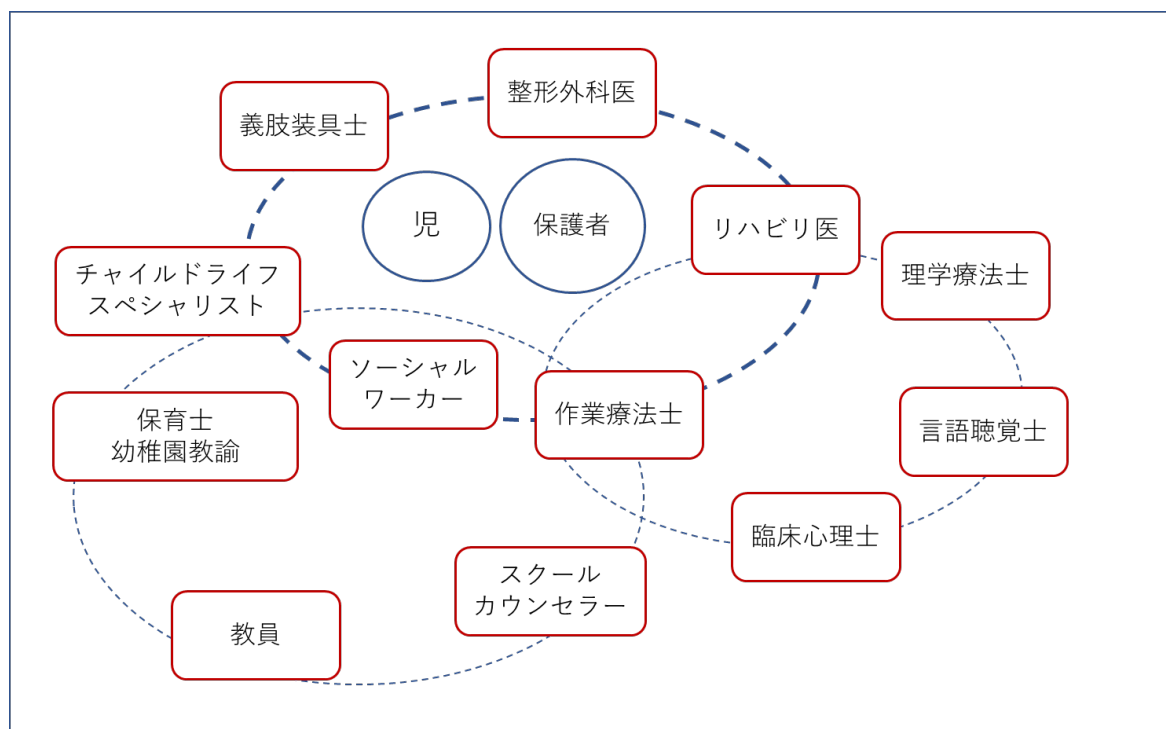
Ⅲ小児筋電義手実施体制

リハビリテーション治療介入が必要な先天性上肢形成不全児については、整形外科手外科専門医を初診後、リハビリテーション科を紹介受診し、リハビリテーション科専門医の医学的な診断・評価のもと、総合的な治療方針（訓練計画）について保護者説明が行われる。作業療法処方後、作業療法士による評価・訓練が開始され、同時に義肢装具士も同席して評価を行う。また、児の発達状況、発達特性、合併症の有無にあわせて、理学療法士、言語聴覚士による訓練を追加し、臨床心理士による神経心理学的検査を実施する。

診療開始後、医師（整形外科、リハビリテーション科）、作業療法士、義肢装具士による定期カンファレンスを実施し、児の運動・知的発達、身体状況、課題について議論、情報共有し、その内容に応じて適切な時期に義手製作、装用訓練を行っていく。

児や家族、その友達との関わりにおける心理的サポートが必要な場合は、チャイルド・ライフ・スペシャリスト（CLS）の介入依頼を行い、説明用のブックレットの作成などを行う。また、通園・通学先との情報共有、連携が必要な場合は、医療連携室ソーシャルワーカー（MSW）の介入依頼を行う。

このように、下図のような多職種によるチームアプローチを大切にしている。



IV 診療の流れ

i 整形外科初診

欠損高位を確認するとともに断端の形状を確認し、引きつれや骨性の突出等外観上に問題ないかを確認する。欠損高位より近位(前腕欠損であれば肘関節や肩関節)ならびに反対側上肢の可動域制限の有無、自動運動の観察による筋力低下の有無を評価している。画像診断としては単純レントゲン写真を左右ともに撮影し、断端部の形状ならびに欠損肢の反対側でも形態上の問題の有無を確認している。

全身的評価をふまえて義手装着を含むリハビリテーション治療の適応と判断し、ご家族の義手診療に対する希望を聴取した後、リハビリテーション科へ発達評価を含めた診療依頼を検討している。

ii リハビリテーション科紹介受診

整形外科医師の初診内容を受けて、リハビリテーション科医師の診察では、児の身体評価と共に発達評価を十分に行い、児の生活環境や保護者、周囲の者が児をどのように受け止めているのか、保護者が抱えている不安や義手についての理解、情報収集の様子について聴取するようにしている。また、乳幼児期を除いて、コミュニケーションが可能な年齢の児については、本人自身の言葉や態度などから表出される思いを汲み取ることを大事にしている。

これらの情報から総合的に判断して、一般的な義手に関する説明(種類、訓練方法、装着目的と効果、メリット・デメリット、支給方法)と共に、当該児に適応となる義手や導入時期、予測されるライフステージごとの課題などについて説明を行っている。また、義手がなくても色々な動作ができること、欠損側の上肢の成長を促す運動や遊びが大切であることも伝えるようにしている。

保護者らの価値観は様々であり、時に、障害を有することでの児への自責の念から必要以上にサポートを行っている場合や義手がなければ何もできないと誤解している場合も多い。保護者の価値観を尊重しつつ、障害に対する正しい理解をしてもらえるように丁寧な説明を繰り返していくことが大切である。また、将来的に義手を使用しないという選択肢も含めて児自身で意思決定できる環境を作っていく必要がある。

特に保護者からの質問として、「どのように手のこと、義手のことを友達へ説明したら良いのか。いじめられはしないだろうか。」という不安を聞くことが多いことから、多職種による心理的・社会的サポートと共に患児・家族同士のピアサポートの機会を作ることも必要である。

iii 作業療法評価

先天性上肢形成不全児用スクリーニングシート

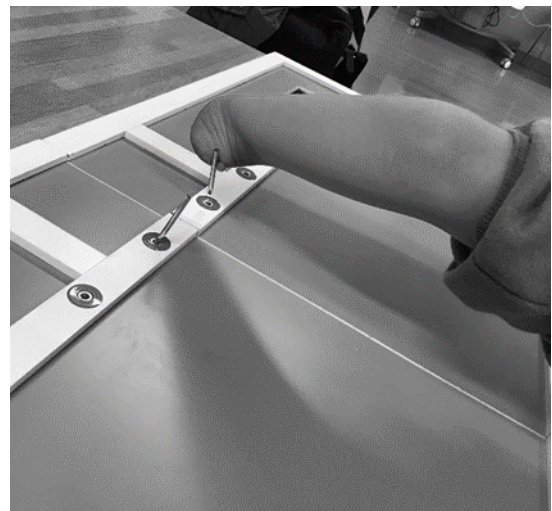
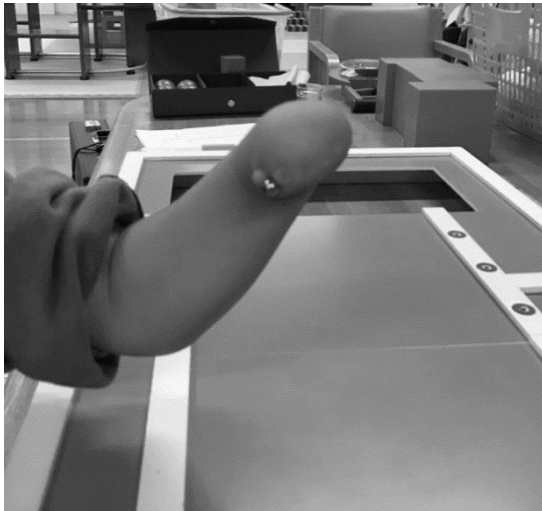
先天性上肢形成不全の患者向けに作成したスクリーニングシートであり、これを用いて初期評価を実施している。

Autifical hand Evaluation List			
			Date 20 / /
ID:	氏名:	年齢: 歳 月	性別: 男・女
診断名:	併存症:	発達指数(KIDS): 定額() 寝返り() お座り() 握まり立ち() 歩行()	
主訴: 本人		家族	
家族: 父・母・祖父・祖母・同胞() ・その他()			
居住地:	通院手段:	通院可能頻度: /	
制度: 障がい者手帳 ・その他()	福祉機器・自具:		
コミュニケーション:			
セルフケア: 食事	更衣	排泄	整容
教育: 自宅・幼稚園・保育園・小学校・特別支援() ・その他()			
習い事・趣味・余暇活動:			
好きな遊び・キャラクター:			
発達特性: こだわり() ・過敏() ・その他()			
困難への対処法:			
基本動作: 寝返り(左・右)・椅子→立位(上肢支持あり・なし・不可) 床→立位(上肢支持あり・なし・不可) 歩容: 左右対称性(+・-)			
残存肢の機能: 良好・部分欠損() ・anomaly() ・その他()			
欠損肢(左・右) 断端位置(手関節以遠・前腕・上腕・肩・その他())			
断端の皮膚状態(良好・傷・感染様・肥厚・その他)		欠損肢筋収縮部位	
断端の感覚(sensitive・normal・dulness・その他)		外側	内側
欠損肢関節可動域 自動/他動			
肩 屈曲 / 伸展 / 外転 /			
肘 屈曲 / 伸展 /			
前腕 回内 / 回外 /			
手関節 背屈 / 掌屈 /			
備考:			

National Center for Child Health and Development
Division of Rehabilitation Occupational Therapy Room

STEF(簡易上肢機能評価)

STEFは、評価尺度として量的な評価のみならず、物品の把持や摘み、上肢操作などの質的評価にも用いている。



その他の検査

協調性運動障害などの発達に関する評価や、上肢機能以外の身体機能評価も適宜追加して実施している。

iv 義肢装具士評価

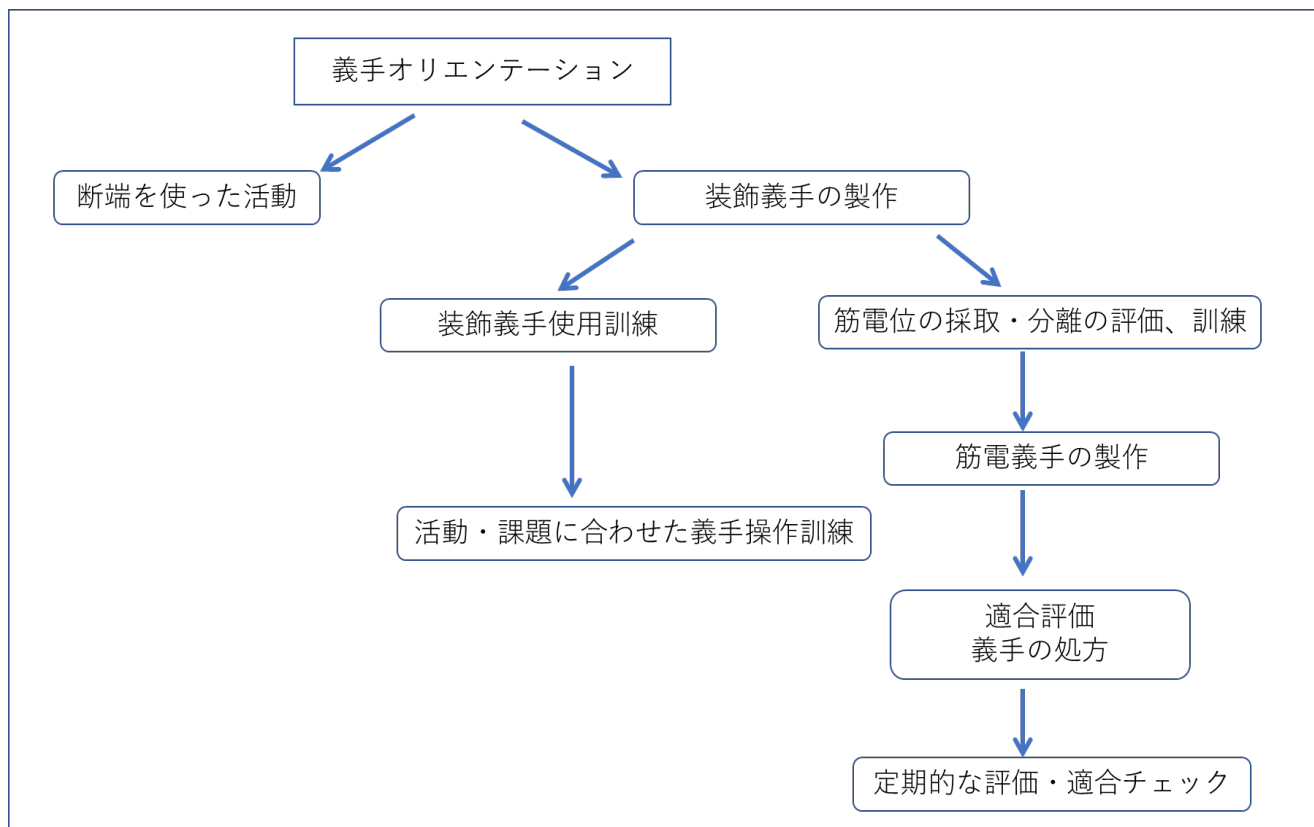
実際に義手を制作するものとして断端の状況を観察するだけでなく、全身的な身体的特性、生活様式、児が義手を使ってなにをしたいのかを把握することが必要である。義手情報カードに記載する内容を以下に示す。

- ・断端の状況：表皮剥離、癒着性瘢痕、腫脹、胼胝、変色、浮腫、圧痛点、組織のたるみ、瘢痕、発痛点、骨棘の有無
- ・断端の形状
- ・断端末の耐圧性
- ・皮下組織
- ・断端の筋組織
- ・断端の筋力：屈曲、伸展、外転、内転
- ・長骨の状況：上腕骨、橈骨、尺骨
- ・関節の状況：肩関節、肘関節
- ・前腕の回内外

断端の残存能力を理解し、正確な適合性を持ち、機能を円滑に発揮できる義手を選択、作製していくことが重要である。

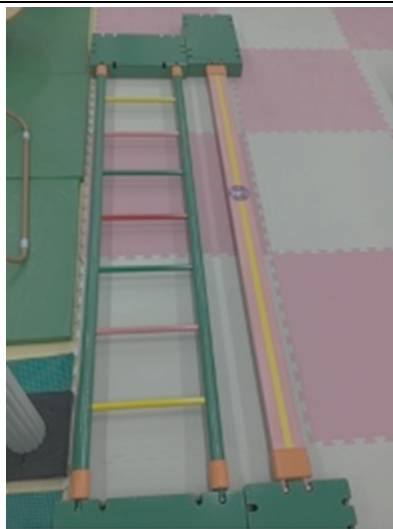
ⅴ 義手訓練の進め方

下記の流れで義手訓練・製作を進めている。



義手訓練に際して、目的に合わせた訓練内容と訓練方法を以下に示す。

粗大運動 発達促進
目的: 全身運動を行い、粗大運動の発達促進を行う 体幹筋や筋肉固定を安定させ、四肢の協調運動を促す 左右差なくバランスのとれた筋活動の活性化を促す 方法: 巧技台やスロープ・段差・トンネルなどを組み合わせたサーキットトレーニング 遊具やアスレチック、足漕ぎバイク・車の走行 肋木昇降 ドレミマットで押し鳴らす ボール投げ・転がし 鉄棒、縄跳び、マット運動



巧技台やスロープ・段差・トンネルを組み合わせた
サーキットトレーニング



遊具やアスレチック





鉄棒、縄跳び、マット運動

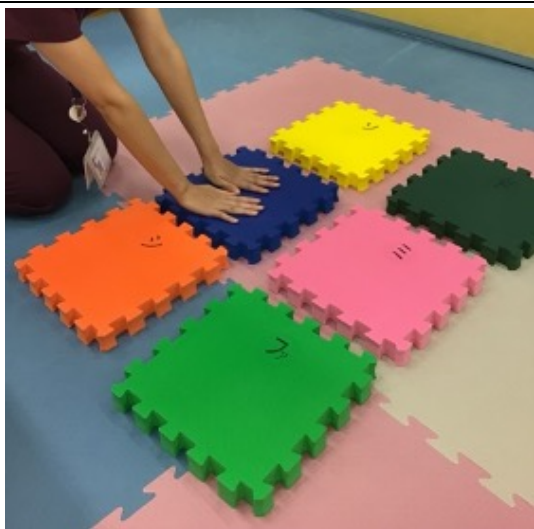


ボール投げ・転がし



足漕ぎバイク・車の走行





ドレミマットを押し鳴らす



肋木昇降や輪入れ



ゲームを活用した粗大運動、発達促進

目的: 全身運動を行い、粗大運動の発達促進を行う

体幹筋や筋肉固定を安定させ、四肢の協調運動を促す

左右差なくバランスのとれた筋活動の活性化を促す

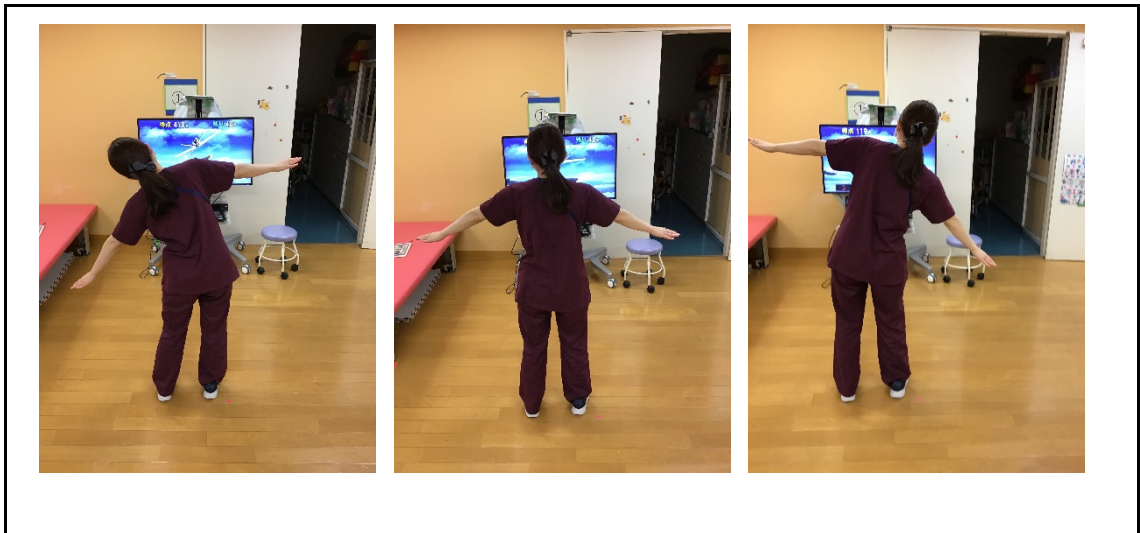
方法: ゲームソフト TANO



TANO

本人の体を認識し、ゲーム内のアバターが本人の動きに合わせて動き、様々なゲームでタイムやポイントを競う





上肢機能訓練・巧緻動作訓練

目的：両手動作、片手動作など上肢の使用と手の形態把握と操作性の向上

方法：

ボール、輪投げ、ブロック等おもちゃやパーツの形に合わせた把持・把握・つまみ、上肢操作
電子音おもちゃでのレバーやボタンやキーボード操作

型はめなどで目と手の協調運動

紐通しなど細かなパーツで目と手、手と手の協調

ベルクロ、ひもループ、ボタン、スナップ、チャックなど操作・開閉

道具を用いて使用手・補助手の手の使い方学習



いろいろな大きさのボール





輪投げ



ブロックやおまごと



レバー・ボタン・キーボード操作



型はめ、輪入れ



紐通し



ベルクロ、ひもループ、ボタン、スナップ、チャック

机上作業 道具使用 ADL 訓練

目的:道具操作のスキルアップで日常生活動作の向上

実際動作の練習で日常生活動作・活動の向上

方法:洗濯の取り込み・衣服を畳むなど手伝い動作を行う

衣服の着脱練習

箸スプーンなど食具の使用練習

鉛筆・糊・テープ・ハサミ定規などの文房具の使用練習

ワークブックや塗り絵で運筆や筆圧のコントロール

折り紙や色画用紙・方眼紙などから工作やクラフト製作



洗濯取り込み、洗濯畳み



洗濯ばさみピンチ



食具の使用



書字、描画



ハサミ操作



vi 発達障害合併事例の対応

発達障害の合併が疑われる場合、生育歴の聴取、観察評価、必要最低限の神経心理学的検査を下図より児の年齢にあわせて実施する。

発達全般	新版 K 式発達検査、田中ビネー知能検査Ⅴ、WISC-Ⅳ・Ⅴ(Wechsler intelligence scale for children-Ⅳ・Ⅴ)知能検査、WPPSI(Wechsler preschool and primary scale of intelligence)知能検査、K-ABCⅡ(Kaufman assessment battery for children-Ⅱ)、KIDS 乳幼児発達スケール、日本語版 ASQ-3(Ages & Stages Questionnaires-3)など
適応行動 (生活能力)	日本版 VinelandⅡ 適応行動尺度、新版 S-M 社会生活能力検査、ASA 旭出式社会適応スキル検査など
感覚処理	感覚発達チェックリスト(Japanese sensory inventory-revised: JSI-R)、日本版感覚プロフィール(Japanese version of the sensory profile: SP-J)、日本版感覚処理・行為機能検査(Japanese playful assessment for neuropsychological activities: JPAN)、日本版ミラー幼児発達スクリーニング検査(Japanese version of Miller assessment for preschoolers: JMAP)など
視覚認知	視覚運動統合発達検査(developmental test of visual-motor integration: VMI)、フロステイグ視知覚発達検査など
ASD	M-CHAT(modified checklist for autism in toddlers)、PARS-TR(parent-interview ASD rating scale-text revision)、自閉症スクリーニング質問紙(autism screening questionnaire: ASQ)日本語版、対人コミュニケーション質問紙(social communication questionnaire: SCQ)、自閉症スペクトラム指数 AQ(autism-spectrum quotient)児童用、心理教育プロフィール3(psychoeducational profile: PEP-3)、小児自閉症評定尺度(childhood autism rating scale: CARS)など
ADHD	ADHD-Rating Scale-Ⅳ、Conners3 など
LD	LDI-R(learning disabilities inventory-revised)や読み書きスクリーニング検査など
DCD	協調運動(神経学的所見)、JMAP、JPAN など M-ABC2(movement assessment battery for children-2)および DCDQ(developmental coordination disorder questionnaire)の日本語版の標準化が進められている

低年齢時には、すぐに確定診断を行うことが難しいことも多いため、児の発達特性に留意しながら学童期まで見守ることも大切である。また、養育にあたる保護者らのストレスが高いことが指摘されており、その養育態度が児に及ぼす影響も大きいことから、児の発達特性について保護者らの理解を得るための教育、啓発、心理的支援を行っていく必要がある。

発達障害を合併している場合、義手訓練の導入が難しいことから義手製作の適応基準から外す傾向もあるが、当センターでは、個々の発達特性に合わせた介入方法の工夫を行って取り組んでいる。以下にそのポイントを示す。

- ・ADHD:環境調整、刺激量を減らす、部屋の構造化、優先順位づけ、訓練前の事前予告、訓練課題の視覚提示など
- ・ASD:訓練前の事前予告、訓練課題の視覚的提示など
- ・感覚過敏:脱感作訓練、装着訓練の段階付け、断端のタッチング、義手装用訓練前に感覚遊びを取り入れる
- ・知的障害:課題の難易度の調整、段階付け

発達障害全般の治療・支援内容として共通する点は、情緒の安定と問題症状の軽減に向けて、児の認知行動特性にあわせた環境調整を行っていくことである。そのため、義手訓練を含む上肢機能訓練を通して保育所/幼稚園、学校での生活や社会参加における達成感を得られるようすることが発達障害のリハビリテーション治療の一環としても必要であると考えている。

vii 心理的サポートについて

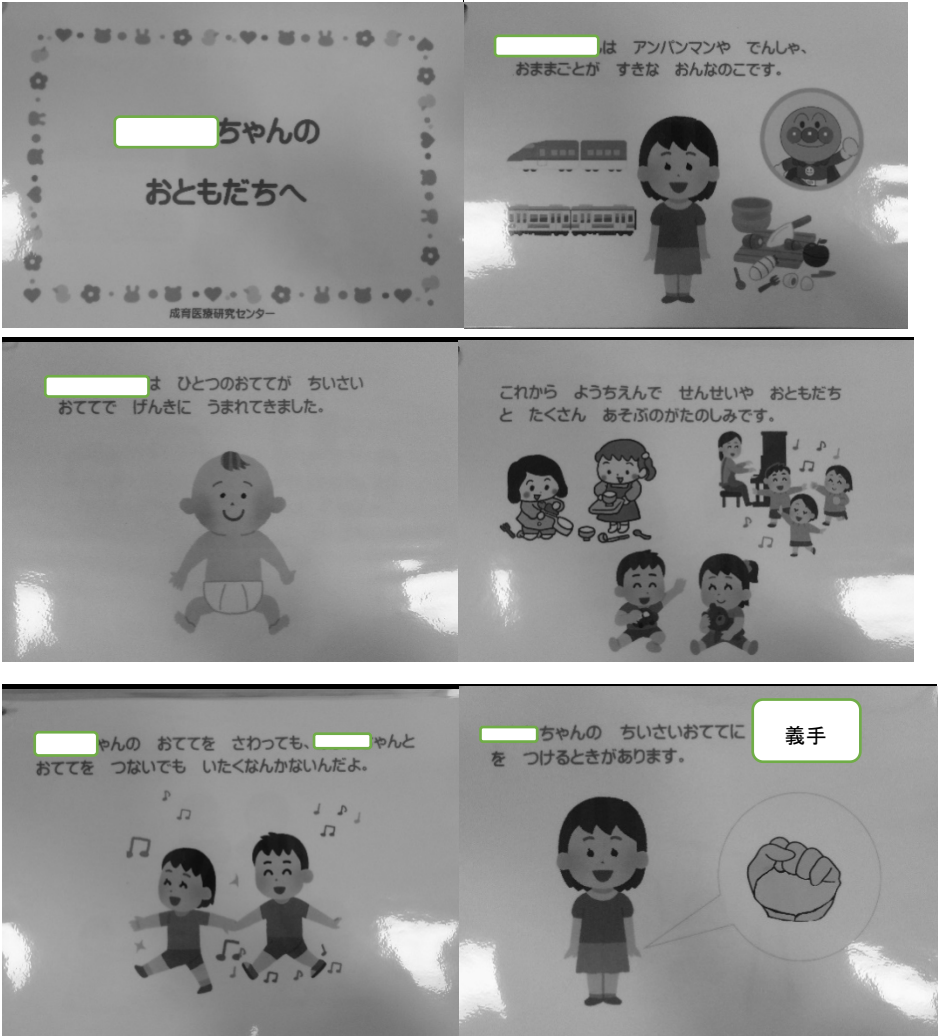
児・保護者とその周囲との関わりにおいて心理社会的支援を要する場合、CLS (Child Life Specialist) の介入依頼を行っている。当センターでは医療チームの一員として米国Child Life Councilの認定を受けたCLSが活動しており、Patient-Family Centered Care (患者・家族中心ケア) の理念のもと、医療環境にある子供や家族に寄り添って、心理社会的支援を提供する専門職である。

先天性上肢形成不全児とその保護者らは、上肢機能のみならず容姿や社会との関わりなど、様々な問題を抱えていることが多いことから、児のライフステージにあわせて、CLSと共に課題解決に向けた支援を行っている。児・保護者との面談を通して、教育関係者らや児の友人向けの絵本の作製、子ども自身のエンパワメントを育むアプローチなどにより、子どもの社会参加の支援を行っている。絵本作製のタイミングとして、就園・就学のタイミングや転園をする場合など新たな環境下にライフステージが進むことが多い。また、児の年齢にあわせて、その友人らの理解が得られやすいような工夫が必要となっている。以下にCLSを導入した一例を紹介する。

症例 左短合指症（2歳）

月齢	経過
2:02	作業療法初回 装飾義手もしくは能動義手を希望。両親の希望は、自分の手で何でもできるようになってほしいということの他に、とにかく見た目のよい義手を作ってあげてほしいということであった。装飾義手の適応はしたが、手関節以遠が存在する児にとって装着下での生活は現実的ではなかった。

2:06	幼稚園のプレクラスに通い始めたところ他児より心無いことを言われた。 児はまったく気にしている様子はなかったが、母が大変傷ついており、就園に向けて何か手立てはないかとの相談を受けた。 CLSと情報共有。
2:07	CLS介入開始。作業療法士同席。 インテークの内容(一部抜粋) ・最近、妹と自分の手が違うことに気づいている ・妹と自分の手の使いかたが違うことに気づいている。 ・本人から手についての質問はまだない。 ・装飾義手は、自分のタイミングで着脱している。 ・公園や幼稚園のプレクラスでの友達から言われたことについては、本人は気にする様子はなかったが、母がショックだった。 ・幼稚園は楽しみにしている。 ・幼稚園の先生にも、お友達にも児の手について知ってほしい。 ・児の手についてどのような言葉を使って説明したらよいかわからない。 PLAN立案 ・就園に向け、先生やお友達に向けた絵本を作成する。 Program 絵本作製について、ディスカッション。 母・児・CLS・OTでどのような言葉を使いたいのか。 どのように伝えたいかなどを話し合った。 母としては、小さなかわいいおててが児の手であり、足りないとかお腹に置いてきたとかはしっくりこないとお話あり。事実のみをお伝えし、何故ちいさなおててなのかは、今回は言及しないこととした。

2:11	絵本完成 ※画像は一部抜粋  2:12
2:12	幼稚園入園。担任の先生と絵本を共有し、子どもたちに向けて読んでもらった。まだ他児も幼く、理解は難しかったかもしれないが、今後も適宜この絵本を活用していく予定とのこと。現在のところ幼稚園でのトラブルはなく、楽しく登園している。

viii 社会生活における支援について

児の保育所/幼稚園、学校など教育機関との情報共有、連携が必要な場合、特に小学校入学のタイミングで就学支援を要する場合、医療連携室(MSW)の介入により、オンラインでの関連職種による情報共有の場を設けたり、保護者を通じた書面で情報共有や保護者了承の下、電話での情報共有を実施している。また、訓練の様子を動画で撮影し、義手の装着方法や取扱方法、注意事項について教員の理解、協力を得るようにしている。

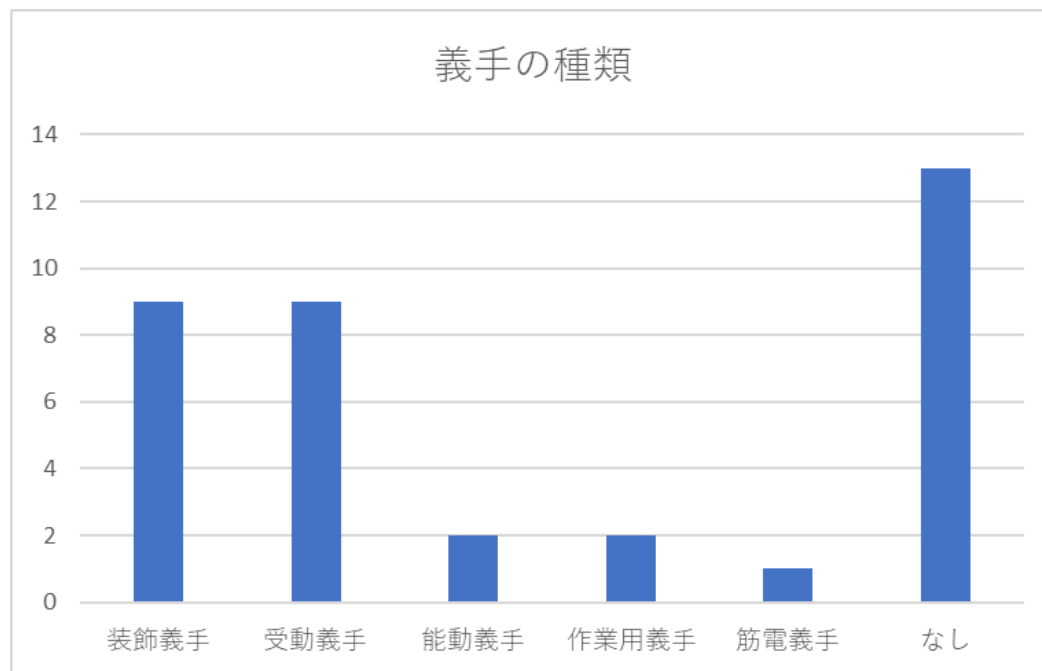
3-3 先天性上肢形成不全児の診療実績について

令和2年、整形外科・リハビリテーション科の連携による先天性上肢形成不全児専門外来開設以後の診療実績について振り返ると以下の通りであった。

令和2年1月～令和5年3月までにリハビリテーション科を受診し、作業療法を実施した先天性上肢形成不全児は計31名(男児21名/女児10名)であった。罹患側は右11名、左12名、両側8名(39肢)、形態による分類別では長軸性形成不全4名(橈側列1肢、尺側列2肢、分類不能1肢)、横軸性形成不全21名(上腕1肢、前腕4肢、手関節6肢、手掌3肢、手指7肢*両側で形態が異なる1名含む)、裂手5名(8肢)、フォコモリア2名(3肢)であった。整形外科初診時平均年齢は0歳4ヶ月(0歳0ヶ月～15歳11ヶ月)、リハビリテーション科初診時平均年齢は2歳3ヶ月(0歳3ヶ月～17歳7ヶ月)であった。

筋電義手の適応について検討の対象となりうる肩～手関節の横軸性形成不全は10名(10肢)と全体の約3割を占めた。

作製した義手の種類は、装飾義手9肢(上肢義手1肢、前腕義手2肢、母指義手5肢)、受動義手9肢、能動義手2肢、作業用義手2肢、筋電義手1肢であった。



3-4 症例紹介

症例1 左横軸形成障害:前腕高位欠損(3か月)

妊娠22週のスクリーニングで左前腕近位の低形成を指摘され、生下時、左前腕高位の欠損(横軸形成障害)を認めた。出生後、ご家族が義手診療の可能性を求めて当センターを紹介受診された。

整形外科初診内容

0歳2ヵ月時に当科初診。既往歴、家族歴に特記すべき事項はなかった。

左前腕近位高位での欠損を認めた。左肩関節、左肘関節の明らかな可動域制限、筋力低下はみられなかった。右上肢については外観上も機能上も特記すべき問題点を認めなかった。単純レントゲン画像上、肘関節までは発達しており、前腕(橈骨、尺骨)近位は尺骨長にして23mm程度(健側は79mm)に留まり、それより遠位は欠損していた。

リハビリテーション科初診内容

3か月時に当科初診。頸定を認め、月齢相応の運動発達、合併症が特にないことを確認し、断端の形状より義手導入のもと発達促進を行っていく必要性、将来的な筋電義手適応があることから作業療法処方し、義肢装具士の介入(装飾義手製作)を依頼した。また、児のライフステージごとの成長課題や義手の概要、期待できる効果等について保護者へ説明し、当事業で製作を進めていくことについて十分説明を行い、了承を得た。

作業療法経過

月齢	作業療法経過
0:05	作業療法初回 ■評価 主訴:いつか筋電義手が使えるように。 全体像:視線しっかり合う。人見知りはまだない。 発達:KIDs乳幼児発達スケール TypeA 運動-0Y3M 操作-0Y5M 理解言語-0Y8M 表出言語-0Y6M 対成人社会性-0Y5M 食事-0Y7M 粗大動作:寝返り・寝返り可能だが、左のみ。ずり這い不可。パピーポジションでの頸部保持数分可。発達良好だが、粗大運動に左右差出現している。 断端の形状:短断端。皮膚トラブルなし。

	■作業療法プログラム ①ずり這い練習、促通指導 ②右側への寝返り練習
0:06	ソケット作製。 ■評価 装着抵抗や拒否はないが、装着するとソケットの通気孔を舐め続けてしまうもしくは置き去り。動作の中では使えていない。 ■作業療法プログラム ①装着練習 ②ソケットで四つ這い位を作って左右対称の姿勢づくり
0:08	ソケットサイズアウトにて、調整。 断端の成長に伴い装着が難しくなってきた。 母より：SNSで知り合った他院に通院しているお子さんの母から、ヤッケ生地を使用した引き布をもらった。 ■作業療法評価 全体像：人見知り場所見知り強くなってきており、母から離れられない。 ソケット装着：ヤッケ生地の使用でストレスなく上手に行えている。 粗大動作：ソケットでの四つ這い位はすぐに崩れてしまう。 ■作業療法プログラム ①装着チェック②ソケットでの上肢支持促進
0:10	■作業療法評価 運動発達：ずり這い、ハイハイはしない。シャッフリングの可能性あり。左下肢は前方に投げ出し、右下肢は割座位、左肩甲帯は後方に牽引されている。円弧座位を作ると、すぐに右下肢を割座位にすることから、左上肢支持がないことでの左右非対称性が示唆された。 義手評価：つかまり立ちして義手による支持にて、右手で遊んでいる。 まずは上肢での支持を目指すため手先具はシュルूमが良さそうであると判断。次回試すこととした。 この日は滑り止めで対応。

	関節可動域:左肩関節屈曲150° 制限出現している。 ■作業療法プログラム ①つかまり立ち左義手で支持して右で操作②関節可動域訓練・家族指導
0:11	■作業療法評価 運動発達:ずり這いは2歩進む。つかまり立ち盛ん。 義手評価:ソケットでしっかり支持して使えるようになっている。シュルームは大きなサイズしかなく、重量的に不適合。グリークシリーズ小児用を導入した。 関節可動域:左肩関節屈曲170° まで改善した。 ■作業療法プログラム ①上肢支持促進②両手動作促進 



	
1:00	ソケットチェックにて適合良好であり、認知運動発達も問題なく伸びていることから、筋電位分離訓練など筋電義手導入のタイミングを図ろうとしていたところ、母よりSNSで繋がっている家族が皆、他院受診中であるため、同じ病院でのフォローアップを希望された。 当事業での訓練計画を終了し、紹介先の病院へこれまでの訓練内容、今後の義手製作の展望を含めて情報提供を十分に行った。

症例2 右横軸形成障害:手関節高位欠損(4歳)

生下時より右手関節高位の欠損を認めた。ご家族が義手診療の可能性を求めて当センターを紹介受診された。

整形外科初診内容

1歳8ヵ月時に当科初診。既往歴、家族歴に特記すべき事項はなかった。

右手関節高位での欠損を認め、右肩関節、右肘関節の明らかな可動域制限、筋力低下はみられなかった。左上肢については外観上も機能上も特記すべき問題点を認めなかった。単純レントゲン画像上、前腕(橈骨、尺骨)遠位までは発達しており、手根骨を含めそれより遠位の骨性組織は認めなかった。

転居のため一時的に診療が途絶えたが、3歳時に診療を再開した。肩関節、肘関節の可動域制限、筋力低下は特に認めなかった。



リハビリテーション科初診内容

1歳8か月時に当科初診。歩行獲得までの発達はややゆっくりであったものの月年齢相応の発達で、合併症が特にないことを確認した。断端は手関節を含むものの機能性に乏しく、断端長が短く先細りの形状であることから、将来的な筋電義手の適応をふまえて義手に慣れていくために装飾義手製作を含めたリハビリテーション治療が必要であると判断し、作業療法を処方した。しかし、ご家庭の事情で遠方へ転居され、しばらく診療が途絶えていた。転居先では、リハビリテーション治療介入のないまま過ごされ、4歳になって再び当センターへの通院が可能な地域へ転居されたことから診療を再開した。

3歳時、目立つ運動発達の問題はなく、基本的なADLは獲得できていたが、保育園での両上肢機能を要するアクティビティが制限されていて、就学以後の生活も念頭に筋電義手導入の必要性が高いと判断した。義手の概要、期待できる効果と限界について保護者へ説明し、本人・ご家族の強い希望、同意のもと当事業にて義手治療を含むリハビリテーション訓練を開始することとなった。作業療法処方し、義肢装具士の介入(受動義手、筋電義手製作)を依頼した。筋電義手製作を念頭に、まずは義手の使用、重さに慣れることを目的として受動義手を作製すると同時に、電極位置の特定、筋電位の分離訓練を行って、筋電義手の適応に問題がないか準備を進めるよう指示した。

作業療法経過

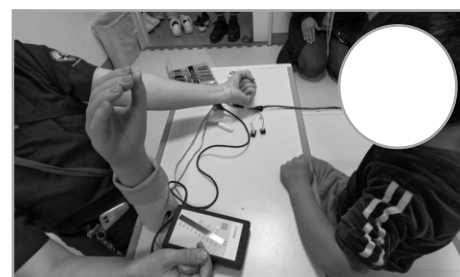
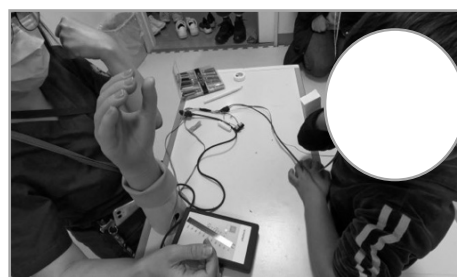
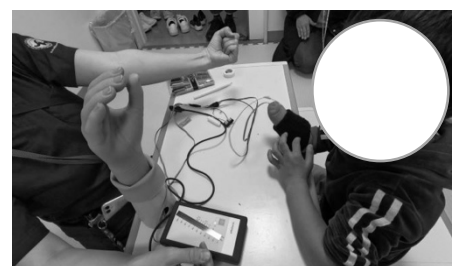
3:09	作業療法初回 ■作業療法初期評価 ・主訴:ハサミ操作で服を切ってしまう 空間での把持・保持が補助手としてできるように ・装具・義手使用歴:なし ・断端の状態:良好 右横軸形成障害(手関節高位欠損) ・身体機能面:MMT5 ROM 著明な制限なし 感覚 問題なし ・姿勢・運動:必要に応じた姿勢変換・保持可能 遊具など粗大運動時は肘や脇に引っ掛けて遊具を上り降り前腕で支持するなどして行う
------	--

	・上肢機能: 握力 左8.5kg (3歳平均6.5kg) 右測定不可能 左利き、右は補助手として使用。右は把持・把握ができない 手部がないため空間での物品把持・保持ができず、右での把持時は代償として 脇に挟むか体幹(腹部)と前腕に挟み行う。回内掌屈位での使用が多い ・発達面: 四つ這い、立位、歩行等獲得が少しゆっくりだった 何に関しても興味関心持ち、活発。 KIDsでは総合発達指数92 ・対人面: 人見知りあり ・ADL面: 概ね自立。声かけや促しを必要とする時がある。 ■母への聴取 主訴・ニードは具体的ではないが「なんでも好奇心旺盛で(片手や代償で)やるが、ハサミの際に服を切ってしまうことが多い」「飲みものなどを注ぐときに、うまく押さえられないなどある」 ■関与観察 「いや!」「や!」「うん」「眠い」と母の膝の上やそばにいて緊張した表情でOTの様子を伺っている様子あり。母とOTが会話している際には、訓練室をフロア広く散策、プラットホームや椅子や母などに上り降りする、母にまわりつくなど終始動いている。OTに声をかけられるとなずくなどあるが、会話ほとんどなく、母が代弁することが多い。 ■課題・方針 緊張から会話や直接介入への警戒あり。握力計測では平均以上、観察から姿勢や動作は安定しており、母の聴取からも、慣れた環境や安心した状況下であれば、活発で活動度も高い児であることが示唆された。 今まで義手作製・装着は未経験なため、受動義手作製し義手に慣れることから開始し、筋電義手の練習・導入も行う方針となった。
4:00	作業療法2回目 ■作業療法評価 ・粗大運動・道具操作: 実際動作で評価。活発で瞬発力あり、左右差や筋力・筋緊張に不均衡さはない。素早い動作が得意。 ・環境調整: 同室に母が近くにいると落ち着く。人見知りで見える玩具や道具に興味関心が高く意欲もある。個室で実施すると落ち着いた。個室では母からある程度離れてもOTの声かけや指示に従え、会話も可能。 ■作業療法プログラム ・粗大運動訓練・運動課題: 肋木、輪投げ ・上肢機能訓練・机上作業訓練: ハサミ、食具操作 左上肢で道具操作を行い、右上肢は紙・コップ・皿を固定のため補助手として使用している。補助手の押さえは、机の上に置いて前腕で上から押して動かないように固定する。それでも固定が弱い際には体幹と右上腕・前腕の間に挟んで保持・固定する。その際には左で操作し

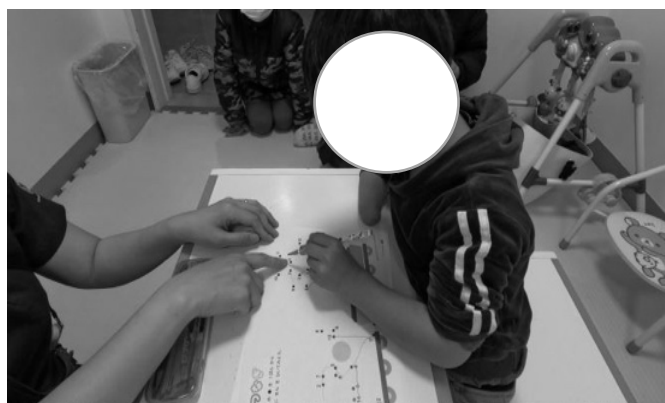
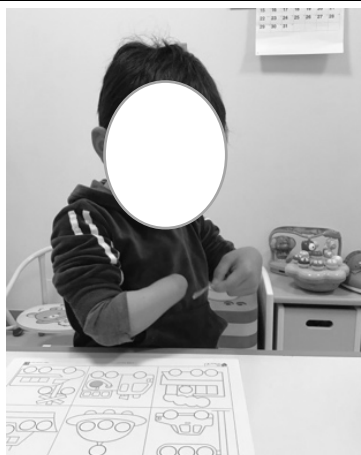
	ているバネ箸・スプーン・ハサミなどは、体幹・自身に向かって操作することになり道具の先が体幹に触る。 ■課題・方針 粗大運動訓練と机上作業・上肢機能訓練の流れにメリハリをつけて行い、リハビリでは何を行うのか本人にリハビリ実施時間内の流れを説明し、理解を得て安心して落ち着いて直接介入が受け入れられるようになることを目指す。義手なしでも様々なことが行えている様子が初回の聴取や評価観察から見られるが、空間保持時の体幹と上肢に挟む保持は常に体に近い位置での物品取り扱いで、左右共に肘屈曲位・回内位が特徴的であった。これらの動作時は主訴の「空間保持に対する義手検討」と一致する。母は義手に期待されている一方、本人は代償動作を使用して気にしていない様子もあるが、意図しない結果として衣服や自身の体を傷つけてしまうことが考えられた。母と児に再度希望・意向を確認し、実際に義手作製を行うこととなった。 ご家族と本人に、義手を理解し慣れってもらうために、まず受動義手作製を開始。 引き布式ソケットで、手部を作業用にも付け替え可能なものを作製する方針とした。 マイオボーイでの筋電位採取及び筋収縮練習も導入することとなった。
4:03	作業療法3回目 ■作業療法評価 ・義手導入評価 受動義手の作製：義肢装具士によりソケット採型。 マイオボーイの導入：筋電義手がどんなものであるかを知るため、マイオボーイに触れ、義手を操作する練習。初めてのマイオボーイだが、興味関心を持ち、OTの話を聞くことができる。2電極での開閉操作の理解とイメージは良好。 筋電採取のモデル提示を行った。OTのモデル提示に対す模倣や、自身の上肢操作（右と左）やボディーイメージに戸惑う様子が見られるが、筋電採取・収縮・ハンドの開閉を行ってみたいという意欲あり、何度も素早く収縮させ手関節の屈伸、上肢全体の屈伸を行っていた。 触って・操作して、母はさらに興味関心と期待を持たれた様子。 ■作業療法訓練 マイオボーイ導入・練習 義手訓練：マイオボーイを使用、筋電採取・筋収縮練習 上肢機能訓練・机上作業訓練（義手なし） マイオボーイ 右側（健側）での練習 ハンドの閉じるは出るが、開くが出ない



右側(健側)でも手関節の屈伸を普段意識的に行っておらず、マイオボーイのハンドの開閉と自身の屈伸筋肉とのつながりの指導に難渋。モデル提示で模倣するも収縮は瞬間的。特に日常的に屈曲位置での使用が多い様で肘・手関節の伸展動作と筋出力が出ない。



マイオボーイのハンドを開閉させたい気持ちは強く、OTの話や機器類をよく見聞きする
義手なし片手動作(紙押さえ)両手動作(シール剥がし)
両手動作時小さいものを持つ時ほど屈曲・回内位での操作になる。
鉛筆操作時、右手は必要に応じて紙押さえなど可能であった。



■課題・方針

電極やマイオボーイに興味関心をもち拒否なく電極の装着可能であったが、自身の左上肢と右上肢の筋収縮が同じであるイメージが持てていない。モデル提示に対する模倣に困難もある。関節運動を伴わない筋収縮はイメージがつかず、出力確認できても再現されにくい。持続した筋収縮を行うことが課題（瞬時に最大出力で筋収縮し持続しない）。普段の代償動作で回内位が基本肢位、再現ある場所探しと分離運動が課題。マイオボーイでの筋出力練習、分離練習継続。

受動義手作製開始、義肢装具士によりソケット採型が行われ次回仮合わせ。

4:04

作業療法4回目

■作業療法評価

ソケットの仮合わせ：受動義手のソケット仮合わせ・フィッティングでは、義手装着し操作・動作すると外れる様子あり、修正必要となる。

義手の、重みや装着感については不快や抵抗の訴えはない。

粗大運動訓練取り組みに意欲的で、着席での練習より反復して行い、集中していた。

義肢装具士・医師・作業療法士でソケットフィッティング確認



■作業療法訓練

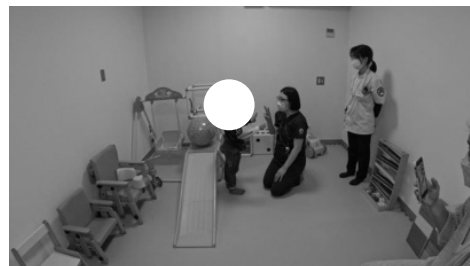
義手訓練:マイオボーイで筋電義手操作練習 筋電採取・筋収縮練習

粗大運動訓練・上肢機能訓練:ボールやバルーンを用いて両手動作

義手装着練習:粗大運動・上肢機能訓練と組み合わせボール運び練習

机上作業・ADL訓練:食器、文具使用練習

粗大運動・義手装着・両手動作練習



断端より末梢での把持は、大きなボールの把持時に見られるが、小さくなればなるほど前腕部での接触が多い。手部でも接触できることの練習や、今まで義手に触れたことないため装着慣れを促す必要あり。観察下では代償動作で日常多く使用されていると考える回内位での上肢使用が多い。中間位や肘伸展など上肢の多彩な運動経験練習をプログラムとして追加。大きさ・重さ・素材の違うボールを両手で運ぶ様子。課題の取り組み良好。バルーン、ビーチボール、ゴムボールなど持ち方を考え変えている様子が見られる。



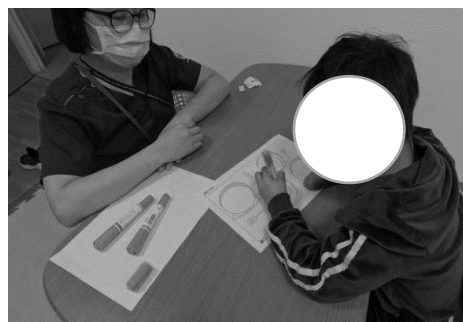
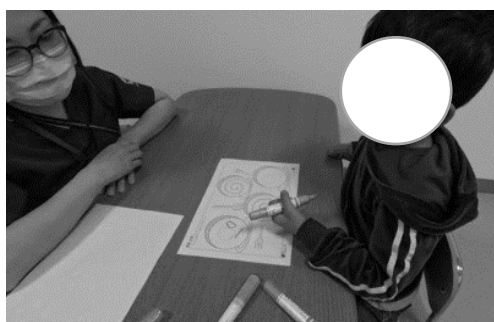
OTの課題設定から児が課題を展開させ、ボールの上にボールを乗せるということに挑戦するようになる。この際、左右上肢は同時運動ではなく、左で上のボールを把持、義手装着の右手手部で下のボールを安定させるように操作するなど、右手の義手をどのように使用できるか考えながら行っている様子が訓練時間内に変化として見られた。

途中ソケットが抜けることがあった。抜け方の様子から義肢装具士より再度ソケット調整が必要と判断。肘の屈伸をダイナミックに動かした際の角度などで抜けやすかった。

机上作業訓練 ペン・運筆、食具操作

右上肢は机の端に乗せていることが多く、補助として添えていないこともあり、日常の中では片手でできると判断した際には、左上肢で押さえと操作同時にしていることもある様子。

テーブルの端に右上肢がある



右上肢はテーブル端で、食器に手を添える・押さえるなど見られず

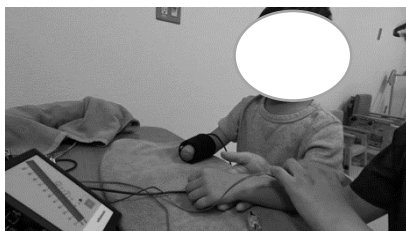
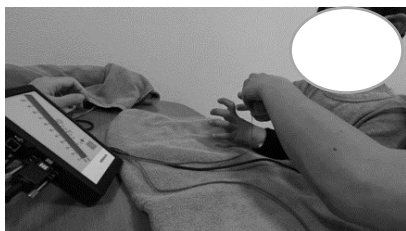


筋電採取・収縮練習では、電動ハンドをタオルで隠して筋出力・出量に集中させて練習を実施した。

声かけ提示では、「赤君を動かしてみよう」「黄色君を動かしてみよう」と1電極ずつ行った。また健側で先に行い、次に欠損手で練習を行った。

左右共に採取しマーキングまで実施可能であった。

右上肢は、回内外運動伴うと出力強く拾い、再現性もあった。





■課題・方針

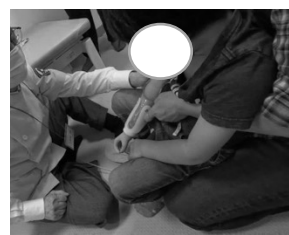
筋電義手練習の中で、マイオボーイで簡易に結果が出ない(収縮の持続・目標位置まで調整することなど)時に、自信のない表情が見られ、落ち着き・集中力に影響、注意散漫となりやすい場面もあったが、母やOTの声かけに修正・練習して継続しようと取り組んでいる様子が見られた。児の筋電義手への興味関心は高く、筋電義手操作のための理解は進んでいる様子であったが、筋収縮持続と筋出力の調整とその再現が課題であった。再現をわかりやすくするため、普段から多く見られている動作である回内外を伴う手首の屈伸時の収縮での、採取・収縮練習をおこなえる電極位置決めと声かけの工夫を継続する。

4:05

作業療法5回目

■作業療法評価

受動義手フィッティング:装着時(ソケット差し込み時)肘部に痛みの訴えあり、リハビリテーション実施時間内に修正・調整。修正後、痛みはない様子。



緊張した表情が見られたため、母の膝の上に抱っこで励まし安心して行えるよう配慮。

■作業療法訓練

筋電義手:マイオボーイでの筋電義手操作練習 筋電採取・筋収縮練習

マイオボーイで収縮持続はわずかで、元々素早い動作が得意で収縮持続調整に難渋。

因果関係は理解。調整は「赤君、黄色君を動かす」というゲーム感覚で取り組んでいる様子が見られる。

筋電採取では出力調整の意識が生じ、モニターしっかり見るようになった。2電極の分離練習施行し、取り組み良好。

上肢機能訓練:義手装着・未装着での両手動作練習、分離運動練習。

ドレミマット、マット運び・音ならし、輪投げを使用。

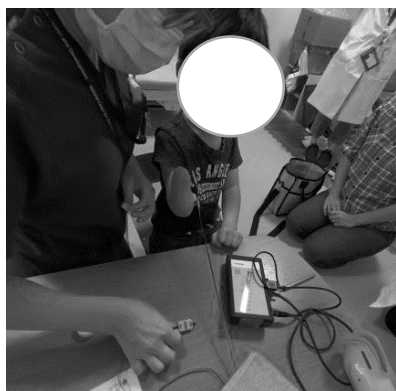
受動義手装着での両手動作練習は、フィッティング及び調整に時間を要し、疲労と表情に自信のない様子が見られたため、短時間とした。

クラフト課題、道具操作は義手非装着にて行い、取り組み良好。

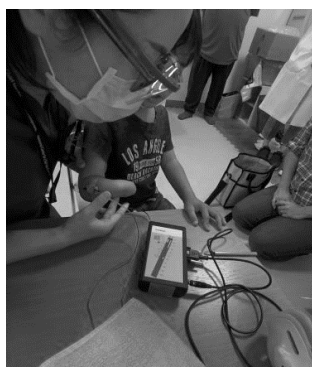
既存の筋電義手でモデル提示と説明。興味関心を持っていた。



マイオボーイでの筋電採取練習・筋収縮練習



欠損手の練習のみでも、十分マイオボーイで何をするか覚えている



マイオボーイには慣れ、回内で屈曲が出力十分で再現も出る。



回外での伸展は回数を重ね徐々に拾いやすくなる。

マイオボーイ点灯画面を調整することによって、筋電義手の操作がうまく行えるようになることや、調整練習をより正確に再現を持って行えることが大切と理解されてきた。

■課題・方針

受動義手は、最終のフィッティング確認を行って、外装仕上げ後に納品。日常での装用を開始し、義手装着慣れを促進していく。同時に、訓練では筋電操作練習を繰り返すことで、本人の理解が進み、筋電位の分離訓練もできていることから、筋電義手製作を開始することを決定。次回、ソケット採型を行うこととした。

時間を要する課題、負荷が高いと児が感じた課題、道具操作のない着席課題では疲労が生じやすい様子が見られたため、訓練の流れを検討した。1つの訓練時間を短時間で完結できるようOT内で共有、役割分担し、場面切り替えなど環境調整(マイオボーイの練習する場所、その他の練習場所時は移動する)を行うこととした。

4:06

作業療法6回目

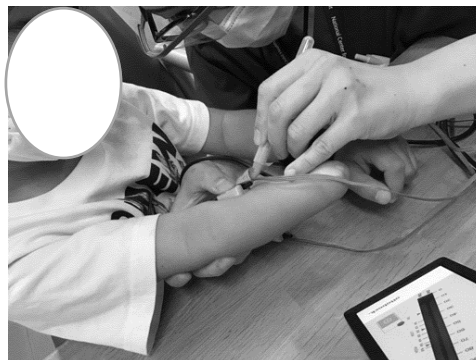
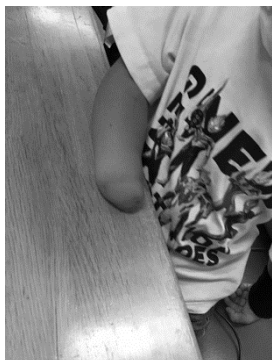
■作業療法評価

筋電義手装着・操作：マイオボーイでの筋電採取・筋収縮練習に慣れ、操作可能。

■作業療法訓練

上肢機能訓練：道具使用練習、机上作業

義手訓練：マイオボーイでの筋電採取・筋収縮練習





筋電義手製作のための採型実施

受動義手作製時の経験から義肢装具士の説明を落ち着いてよく聞き、採型ができた。



■課題・方針

筋電義手操作の理解について十分であること、強い筋電出力の確認ができていることから、次回ソケットのフィッティングを確認後に電極位置決めを行うこととした。

4:06

作業療法7回目

■作業療法評価

受動義手の自宅での使用状況について、毎日装着されていることを確認。実際の装着も確認し、問題のないことを確認。

筋電義手用のソケット仮合わせを行い、微調整にてフィッティング良好と判断した。

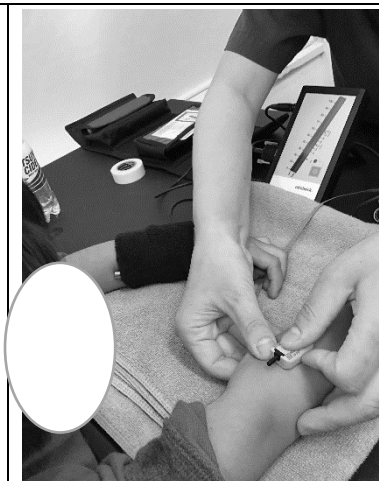


■作業療法訓練

筋電義手訓練:マイオボーイで筋電採取・筋収縮練習

受動義手装着練習:ウレタンブロック、洗濯バサミ、輪投げで使用練習。

OTの声掛けがなくても、体幹・前腕で挟み保持するのではなく、自分で手先具・前腕とを使用している様子が見られた。





■課題・方針

筋電義手のソケットが完成し電極位置が決定したため、次回よりマイオリノソフトでの筋電採取、分離運動・開閉練習を開始する。

「自分の義手で練習したい」と意欲あることから、本人の義手が手元にあり練習できたほうが混乱なく練習に集中しやすいと判断。引き続き筋電義手完成を目指す。

また、受動義手・筋電義手の各使用場面の検討とその指導・教育を行う。

受動義手の着脱管理は母が行っていることから、徐々に本人自身でできるように指導を行っていく。

保育園の先生から義手の取り扱いや注意点、使用場面などに関する質問をまとめた情報共有シートへの記載依頼があったことから、それらに関する回答を含め、保育園との連携を図っていく。

3-5 本事業により購入した補装具備品

左前腕電動義手

- 電動ハンド 8E51=L5 1
- リストユニット 10V51=1 1
- 7イン1コントローラー 9E420=L 1
- バッテリー 757B35=1 1
- 充電器 757L35 1
- 電極50Hz 13E200=50 2
- 接続ケーブル 電極用 13E129=G600 2
- 接続ケーブル バッテリー用 13E188=200 1
- 装飾手袋 8S20=136X41L4 1

筋電義手調整用部品

- マイオリノソフト V1.0 560X3=V1.0 1
- マイオリノリンク 60X6 1
- バイオニックリンクPC 60X5 1

作業用義手部品

- 手先具 TRS GREEK-SIZE 5
- 手先具 TRS SHROOM 1
- 手先具 TRS SWINGER 1
- 手継手 TRS GREEKWRIST-SIZE 3
- ライナー オズール I-8131 1
- ライナーロックアダプタ オズール L-72100 1

左前腕義手装飾用

- 基本 [義手用A-4装飾用、顎上懸垂、チェックソケット 各1]
- 製作要素 [ソケット A-4熱可塑性樹脂、支持部装飾用前腕部熱硬化性樹脂、外装前腕部プラスチック 各1]
- 完成用部品[手先具 E TRS GREEK-SIZE 1]

右前腕義手装飾用

- 基本 [義手用A-4装飾用、顎上懸垂式、チェックソケット 各1]
- 製作要素 [ソケット A-4熱可塑性樹脂、支持部装飾用前腕部熱硬化性樹脂、外装前腕部プラスチック 各1]

3-6 本事業以外の様々な義手導入事例

症例 先天性両上肢形成不全: FATCO syndrome

生下時より上肢形成不全(左上腕欠損、右小指欠損)、下肢形成不全(左腓骨欠損、脛骨変形、左趾骨・足根骨欠損、右第4・5中足骨、第4・5趾欠損)を認め、左上腕欠損について義手製作を希望して当センターを受診された。FATCO (Fibular Aplasia Tibial Compomelia and Oligosyndactyly) syndrome の診断のもと、下肢形成不全については複数回の手術加療を当センター整形外科にて施行。

■義手の種類:シリコン製装飾義手・能動義手

左上肢



右手部



装飾義手装着



能動義手装着



義手なし(姿勢崩れあり)



義手なし(良姿勢)



■義手導入の効果

装飾義手、能動義手導入によるリハビリテーション訓練を進めていったが、児の義手について理解度に合わせて、主に学校生活(授業中)場面で能動義手を使用している。

症例 右合短指症

生下時より右上肢の痕跡的な母指、小指を伴う全指欠損あり。左上肢の明らかな形成不全は認めなかった。右合短指症(痕跡的な母指小指[nubbins]を伴う無指型)の診断のもと、義手診療の可能性を求め、当センターを紹介受診された。

右手掌部の動きは母指CM関節を用いてすくめる動きとして可能で、肩関節、肘関節、前腕、手関節の運動障害、可動域制限は特に認めなかった。

■義手の種類:装飾義手

義手なしでの作業



作業用義手装着下での活動



■義手導入の効果

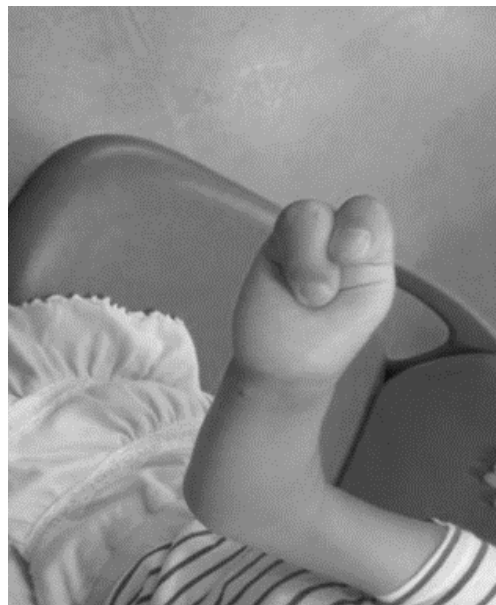
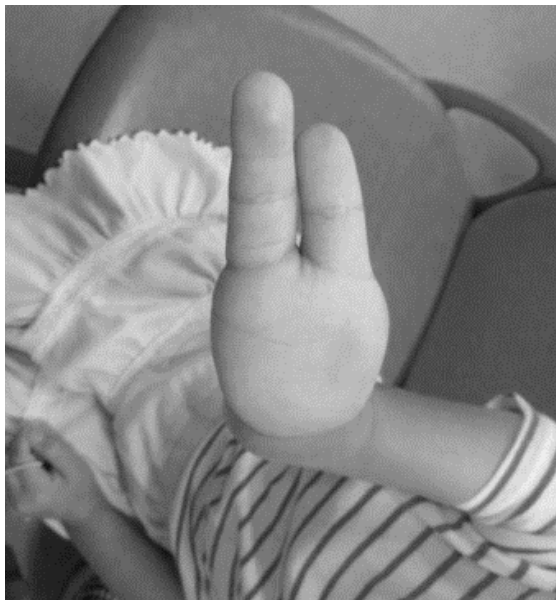
装飾義手の使用場面について、児自身が選択できるよう様々な課題を実施した結果、楽器（太鼓）の演奏、縄跳びやキックバイクなどの運動での選択的使用に至った。

症例 先天性右手指形成不全

生下時より右手は中指、環指の2本の平行した手指のみの上肢形成不全を呈していた。つまみ動作、把持動作を含めた日常生活動作の向上を期待して、当センターを受診された。いわゆる裂手症を含む指列誘導障害による手指形成不全とは異なり、各指のMP関節、PIP関節、DIP関節の屈伸運動やMP関節の内外転運動は良好であった。そのため2本の指でADL上の問題なく生活できていたが、母指機能を加えた把持動作の向上を期待していた。

■義手の種類：母指義手

義手無し的手指機能



母指義手装着



■義手導入の効果

中指、環指の2本の操作性、筋力が良好であったことから、成長とともに本人なりに工夫をしながら、粗大運動、両手動作による日常生活動作を獲得していった。母指義手訓練も実施したが、最終的に本人がない方がよいと判断し、生活の中で義手使用を汎化させるには至らなかった。

症例 右合短指症

生下時より右母指、小指の手指形成不全を認め、右合短指症(2 指型)と診断された。母指、小指のみでつまみ動作、つかみ動作可能な状態であった。

■義手の種類: 適応無し

右手部



工作

鉛筆



ハサミ



のり



貼る



洗濯ばさみでピンチ力向



体幹・肩甲帯の筋力強



片手で体を支える



ストライダーのハンドル操作ができる



■義手導入の効果

義手について、ご家族は必要に応じて検討したいと希望されていたが、義手のない状態でも機能的に良好であったことから、発達支援や問題点への助言を行いながら、手の使用状況を見守った。当面は義手なしで生活していく方針となり、上肢機能訓練、ADL 訓練を進めている。

症例 先天性両上肢形成不全：両側フォコモリア

生下時より両上肢形成不全(右上腕骨短縮、母指欠損、左上腕骨・橈尺骨短縮、左母指示指欠損)を認め、両側フォコモリアと診断。運動発達は、8 か月時点で頸定、寝返りは可能であるものの座位バランスを保てない状態であった。

■義手の種類: 装飾義手

上肢長の左右差



右手部



左手部



お絵かき

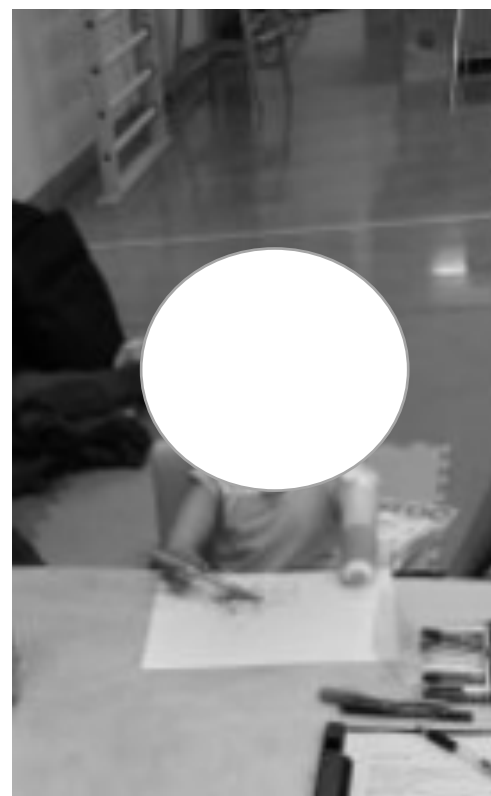
右手でペンを持つ。
紙は押さえられない。



両手でペンのキャップ開閉が可能



装飾義手で紙押さえが可能



■義手導入の効果

基本動作時における両上肢の支持が難しく、寝返り、座位、立位、歩行等の獲得に時間を要した。作業療法だけでなく、理学療法とともに発達支援を進めた。0歳時に作成した装飾義手は、姿勢保持目的にはあまり使用されなかったが、徐々に装着に慣れることができ、3歳時現在は、紙押さえなどの机上作業に使用できている。今後の成長発達、アクティビティ拡大にあわせて、目的動作を叶える義手の製作を検討し、日常生活動作の獲得、社会参加に向けた支援を継続していく。

4. 事業実施の考察

当センターでは、多種多様な先天性上肢形成不全児について整形外科を中心に長きにわたって診療してきた背景があるが、リハビリテーション診療との連携体制が進むにつれ義手製作・訓練を含むより総合的な診療を提供できるようになった。

しかしながら小児筋電義手治療の提供を目指すにあたって、小児専門の療法士、リハビリテーション環境が整っているにもかかわらず、小児筋電義手製作技術のある義肢装具士の不在が大きな課題であった。義肢装具士の経験不足を補うためには、経験者による直接的な技術指導が不可欠であるがコロナ禍であるということも影響して技術習得の機会づくりに難渋していた。もう一点、初診時に多いのは、これから成長発育の著しい乳幼児期の児らであることから、障害者総合支援法の補装具支給につながるまでの義手製作部品の確保、貸出し可能なシステムの構築が課題であった。

これらの課題解決に向けて、本事業費により各スタッフが技術的な研鑽を積むことができたこと、筋電義手適応のある先天性上肢形成不全児に、筋電義手導入までのリハビリテーション訓練計画を立案し、段階的に必要となる義手の処方、製作を進められた成果は意義深い。

今回、筋電義手導入対象となる 2 例で、本事業で購入した義手による装用訓練を行った。1 例目については、装飾用、受動義手を経て筋電義手導入訓練の段階で他院受診希望があり転院された。2 例目については、受動義手を経て電極位置の特定、筋電位の分離訓練を行い、筋電義手用のソケットの作製と電極位置決めまで進めた。感染症対策の問題や各ご家庭の諸事情など配慮すべき問題もあり、必ずしも教科書通りに訓練計画を遂行できるものではないこともあって年度内に筋電義手完成まで至らなかったが、個々のペース、価値観や生活環境を含む全人的なアプローチも大事にしながら、これらの診療経験を次年度に引継ぎたいと考えている。また、小児筋電義手治療を完遂できる診療チーム、環境を整えること、我々と同様に小児筋電義手診療の導入を目指す全国の小児専門医療機関の参考となる情報発信をしていきたいと考えている。さらに、我々のこれまでの小児リハビリテーション治療のノウハウを生かして、発達障害合併事例への筋電義手訓練導入について検討している。これまで、発達障害の合併は筋電義手訓練の遂行を阻む要因の一つとして考えられ、訓練対象から除外されることや訓練を開始しても離脱する症例が少なくなかった。しかし、発達障害の正しい評価、理解のもと、適切な訓練が提供できる環境下では、筋電義手が児の ADL/IADL、社会参加に向けてもたらす利益が大きいのではないかと考えている。我々のスキルを生かして、発達障害合併事例においても効果的な小児筋電義手訓練、発達支援を確立できるよう次なる課題として取り組んでいきたい。

謝辞 本取り組みは、令和4年度厚生労働省補装具装用訓練等支援事業の補助金により遂行されたものです。この場を借りて深謝申し上げます。症例として掲載を承諾して下さった皆様、本事業遂行にあたって多大な協力を下さった関係者、関係機関の皆様に心より感謝申し上げます。

5. 参考文献・参考資料

- ・柴田八衣子：小児の四肢欠損・切断と義肢－発達視点をおいた適応と事例－。上肢欠損に対しての義手使用、訓練(作業療法士から)－乳幼児からの筋電義手アプローチ。日本義肢装具学会誌.25(1)39-43.2009
- ・大庭潤平 他：義手に関する学術研究および臨床実践の動向～日本作業療法学会と日本義肢装具学会大会の20年間の学術発表から～.神戸学院総合リハビリテーション研究.第10巻.第2号.145-152.2015
- ・柴田八衣子：小児筋電義手のリハビリテーション－活動と参加を促す支援とは－.日本義肢装具学会誌.32(2).95-99.2016
- ・柴田八衣子 他：筋電義手のアプローチを通じた活動と参加への支援① 総説：先天性上肢(前腕)欠損児への作業療法.OT ジャーナル 50(7).639-642.2016
- ・柴田八衣子 他：筋電義手のアプローチを通じた活動と参加への支援③ 就学前(4～6歳)先天性上肢(前腕)欠損児への作業療法.OT ジャーナル 50(7).649-653.2016
- ・溝部二十四 他：筋電義手のアプローチを通じた活動と参加への支援③ 学齢期(7歳以降)先天性上肢(前腕)欠損児への作業療法.OT ジャーナル 50(7).654-659.2016