

厚生労働行政推進調査事業費補助金

厚生労働科学特別研究事業

小児筋電義手適用のプロトコールに関する
調査研究

平成29年度 総括・分担研究報告書

研究代表者 芳賀 信彦

平成30(2018)年 5月

目次

. 研究者名簿	1
. 総括研究報告	2
小児筋電義手適用のプロトコールに関する調査研究	
芳賀 信彦 東京大学医学部附属病院 リハビリテーション科	
. 分担研究報告	9
1. アンケート調査の概要	10
芳賀 信彦 東京大学医学部附属病院リハビリテーション科	
飛松 好子 国立障害者リハビリテーションセンター	
陳 隆明 兵庫県立福祉のまちづくり研究所	
小崎 慶介 心身障害児総合医療療育センター整肢療護園	
戸田 光紀 兵庫県立リハビリテーション中央病院	
藤原 清香 東京大学医学部附属病院リハビリテーション科	
真野 浩志 東京大学大学院医学系研究科リハビリテーション医学	
2. 海外の専門施設からの情報収集	30
芳賀 信彦 東京大学医学部附属病院リハビリテーション科	
高見 響 兵庫県立福祉のまちづくり研究所	
中村 隆 国立障害者リハビリテーションセンター 義肢装具技術研究部	
藤原 清香 東京大学医学部附属病院リハビリテーション科	
. 研究成果の刊行に関する一覧表	43
. 資料	44
1. アンケート調査関係	
1-1. 資料施設調査票および個別患者調査票	
1-2. 回答の詳細「小児患者に対する義手処方とリハビリテーションの方針について」	
1-3. 回答の詳細「片側前腕形成不全の小児患者に対する筋電義手処方とリハビリテーションについて」	
2. 研究報告会プログラム	
3. 第 28 回小児整形外科学会シンポジウム「小児筋電義手の現状と展望」報告	

. 研究者名簿

平成 29 年度研究者名簿

区 分	氏 名	所 属
研究代表者	芳賀 信彦	東京大学医学部附属病院
研究分担者	飛松 好子	国立障害者リハビリテーションセンター
	陳 隆明	兵庫県立福祉のまちづくり研究所
	小崎 慶介	心身障害児総合医療療育センター
研究協力者	井上 美紀	国立障害者リハビリテーションセンター
	中川 雅樹	国立障害者リハビリテーションセンター
	山崎 伸也	国立障害者リハビリテーションセンター
	中村 隆	国立障害者リハビリテーションセンター
	高見 響	兵庫県立福祉のまちづくり研究所
	伊藤 順一	心身障害児総合医療療育センター
	山本 和華	心身障害児総合医療療育センター
	藤原 清香	東京大学医学部附属病院
	真野 浩志	東京大学医学部附属病院
	野口 智子	東京大学医学部附属病院
	柴田 晃希	株式会社田沢製作所

II. 総括研究報告

小児筋電義手適用のプロトコールに関する調査研究

研究代表者 芳賀 信彦 東京大学医学部附属病院リハビリテーション科 教授

研究要旨 国内のリハビリテーション施設を対象としたアンケート調査を通じ、日本における小児患者の筋電義手リハビリテーションにおける課題として、筋電義手を含む小児義手診療が限られた数と地域の医療施設で行われていること、訓練用義手の多くは医療機関自体が備えていること、筋電義手に関係するリハビリテーション診療の教育が標準化されていないこと、が明らかになった。また、適切な筋電義手リハビリテーションのプロトコールや、補装具費支給制度における筋電義手支給に必要な到達点として、現在までに小児筋電義手の診療経験が多い施設のプロトコールが参考になると考えられ、明確な目的をもって筋電義手訓練を受けた児が、訓練期間や1日当たりの装着時間にはかかわらず、成長発達に応じて社会生活場面において義手を活用できる、という到達点を設定しようと考えた。

研究分担者氏名・所属機関名及び所属研究機関における職名

- 1) 飛松好子・国立障害者リハビリテーションセンター・総長
- 2) 陳 隆明・兵庫県立福祉のまちづくり研究所・所長
- 3) 小崎慶介・心身障害児総合医療療育センター整肢療護園
・園長

A. 研究目的

上肢の先天性形成不全・後天性切断患者の日常生活活動向上のため、義手使用を目指したリハビリテーションが行われる。高い機能を持つ筋電義手は、労働災害による成人切断患者を中心に支給機会が増え、それに向けたリハビリテーションも整備されているが、小児患者はリハビリテーションや支給の経験が少ない。

カナダやスウェーデンでは小児の筋電義手支給システムが整備され、7～8割以上の小児が筋電義手のリハビリテーションと支給を受けている。日本で筋電義手の適応となる小児患者数は不明であるが、研究者らの疫学調査では、義手適応の可能性がある年間新規患者出生数を63.4人と推計している。

小児患者が筋電義手を有効活用するためにはリハビリテーションが必要であるが、①障害者総合支援法に基づく補装具費支給制度における筋電義手支給に至る前に保険医療として行われるリハビリテーションについて、年齢などの患者特性に応じた適切なプロトコールが確立されていない、②保険医療として行われるリハビリテーションの際に使用する筋電義手を医療保険で入手することが困難で、医療機関等の負担になっている、③補装具費支給制度における筋電義手の支給決定の判断基準ははっきりし

ていない、という課題があると指摘がある。①について研究者らは、小児患者の運動スキルを評価し、筋電義手導入に向けた作業療法の経験を重ねてきたが、標準化には至っていない。また②について陳は小児筋電義手バンクを設立し、支給に至る前のリハビリテーションに用いる筋電義手貸出し事業を展開しているが、対象が一部の施設に限られ、上記の課題をすべて解決するには至っていない。③について、平成 30 年 4 月 1 日の改正障害者総合支援法の施行に伴い、補装具費支給制度において借受けが導入される。借受けは、成長に伴い短期間で交換する場合等において行われることが想定されている。対象となる種目には筋電義手のパーツも含まれており、小児筋電義手購入費の支給において借受けの活用も期待されている。一方、支給決定の判断基準については、上記のとおり明確でないことから、支給決定の現場では判定に苦慮することが予想され、法施行までに混乱が生じないよう、対策を講じる必要がある。

本研究の目的は、①日本における小児患者の筋電義手リハビリテーションにおける課題を明らかにし、②適切な筋電義手リハビリテーションのプロトコルや、補装具費支給制度における筋電義手支給に必要な到達点を明らかにすること、である。

B. 研究方法

本研究では大きく 2 つの研究を行った。

一つ目は、公益社団法人日本リハビリテーション医学会が認定する研修施設を対象としたアンケート調査である。調査は施設における診療状況や考え方を尋ねる調査（以下、施設調査）と、診療している個別

の患者情報に関する調査（以下、患者個別調査）から構成される。前者として、小児患者の義手の診療状況（過去 3 年間）、方針、プロトコル、補装具申請状況、教育・研修体制などを、また後者として、初診時年齢、義手製作時年齢、現在年齢、居住地、受診理由、切断の高位、製作した義手の種類、自助具・その他の製作時期、訓練期間、筋電義手の製作（訓練を含む）状況、を調査した。

二つ目は、海外の専門施設からの情報収集である。小児筋電義手に関して先進的な取り組みをしている、カナダの Holland Bloorview Kids Rehabilitation Hospital と University of New Brunswick を訪問した。

（倫理面での配慮）

アンケート調査は、東京大学大学院医学系研究科・医学部倫理委員会 疫学・観察等研究倫理委員会の審査を受け、承認を得て行った。またアンケート対象施設については、日本リハビリテーション医学会の承認を得た。また海外施設の訪問に際しては、各施設の規定に従い、患者・家族の写真撮影を控えるなどの配慮をした。

C. 研究結果

【アンケート調査】

アンケート調査の対象は 652 施設であり、250 施設（38.3%）から回答を得た。

過去 3 年間に義手に関係する診療を行った小児患者がある施設は 16 施設で、のべ患者数は 194 名であった。このうち個別患者調査票の返送があった 14 施設 164 名の患者情報から、118 名が筋電義手の製作・訓練を受け、46 名は特例補装具として筋電義

手の支給を受けていることが分かった。またほとんどの患者の欠損部位が前腕・手根部・手部であることも明らかになった。訓練中の筋電義手に関しては、7 割弱が兵庫県小児筋電義手バンクにより貸与され、また残りの 3 割弱が各施設において備品として筋電義手を購入していた。

片側の前腕欠損・切断の小児患者に対する義手について、処方が必要と判断する施設は 250 施設中 171 施設 (68.4%) であり、必要がないと判断する意見はなかった。筋電義手のリハビリテーションプロトコルや、特例補装具申請を行う条件については施設により考えが異なっていたが、多くの患者を扱い、特例補装具申請・許可の経験も多い施設では概ね類似した方針を示していた。

【海外専門施設訪問】

平成 30 年 1 月 28 日から 31 日までの 3 日間で、2 施設を訪問した。

カナダのトロントにある Holland Bloorview Kids Rehabilitation Hospital では、義肢士 (Sandra Ramdial) と作業療法士 (Lisa Artero) が、上肢切断の臨床に従事しており、3 名の先天性上肢形成不全児の診療を見学し、作業療法の流れ、義手制作のポイント等を学ぶことができた。また義手の上肢機能評価指標 (The Prosthetic Upper Extremity Functional Index: PUF1) に関する講義を受け、議論を行った。研究部門の見学もした。

ニュー・ブランズウィック州の University of New Brunswick 内にある Atlantic Clinic for Upper Limb Amputation では、作業療法士より施設概要と小児筋電義手のプロトコルに関して詳

細な講義が行われ、また施設内を見学した。

2 つの施設の訪問を通じ、カナダにおける小児義手のフェンド、診療に関わるスタッフとリハビリテーションの流れ、義手部品の考え方などの情報を収集できた。

D. 考察

国内のリハビリテーション施設を対象としたアンケート調査の結果から、本研究の目的である、①日本における小児患者の筋電義手リハビリテーションにおける課題を明らかにすること、②適切な筋電義手リハビリテーションのプロトコルや、補装具費支給制度における筋電義手支給に必要な到達点を明らかにすること、について考察を加える。

① 日本における小児患者の筋電義手リハビリテーションにおける課題

筋電義手を含む小児義手診療は、限られた数と地域の医療施設で行われており、地域によっては患者のアクセスに問題を生じている可能性がある。これは実際に筋電義手のリハビリテーション診療を行っている施設の多くで外来診療として義手の製作・調整や作業療法等が行われ、外来に通えることが義手診療の条件となっていることも関係している。

また、訓練用義手は、兵庫県の小児筋電義手バンクを利用している 2 施設を除くと、医療機関自体が病院の経費、研究費、筋電義手メーカーや義肢製作所からの借用などで備えていた。訓練用義手は、外来でのリハビリテーション診療の中でのみならず、自宅等の社会生活の場において使用することにより訓練効果が上がると考えられること、また患者の罹患側上肢、特に断端の状

態に応じてソケット等と組み合わせて用いるものであるため、訓練の対象となる児の罹患側1つに対して1つの義手を用意する必要がある。従って医療機関自体がそれを備えておくことには限界があり、この状況が筋電義手診療を行う施設に限られる要因となっている可能性がある。

筋電義手に関係するリハビリテーション診療の教育に関しては、多くの施設が国内の経験症例数の豊富な他施設への見学やこれら施設からの講師の招聘で開催する研修会やセミナー、と回答していた。また施設内においては上級スタッフからの指導や合同カンファ開催が挙げられていた。しかし施設内では症例が少ないことから組織的な教育を実施することが難しいとの意見もあり、小児筋電義手に関する教育をより一般化し、適切なリハビリテーション診療を行うことのできる専門職を養成するには、標準化された内容の研修会を開催するなどの対策が必要と考えられた。

② 適切な筋電義手リハビリテーションの プロトコルや、補装具費支給制度にお ける筋電義手支給に必要な到達点

筋電義手の特例補装具申請・許可の経験は6施設で119名中46名にのぼっていた。これは、まだ訓練期間が短い患者が一定数いることを考えると、これらの施設では適切な訓練が行われ、行政による許可につながっていると考えられる。特例補装具として申請する条件について、多くの施設が訓練期間を明確に取り決めず、子ども自身の筋電義手の操作性と習熟度について言及しており、自宅だけでなく小学校・幼稚園・保育園といった社会生活場面での使用が可能かどうか、義手の装着目的が明確かどう

か、子どもの成長発達にあった使用ができているかなどの回答であった。すなわち明確な目的をもって筋電義手訓練を受けた児が、訓練期間や1日当たりの装着時間にはかかわらず、成長発達に応じて社会生活場面において義手を活用できる、というところが到達点として設定しうると考えた。

筋電義手の適応となる形成不全・切断の高位等については、片側の前腕以遠では筋電に限らず義手が必要と多くの施設が考えており、患者数が多いこともあるが実際に義手訓練の対象は前腕以遠がほとんどであった。但し切断レベルに関わらず義手の対象と考えると施設も一定数あり、この点は今後の検討課題である。また片側の前腕レベルの形成不全・切断に対するリハビリテーションのプロトコルは、特例補装具申請・許可の経験のある6施設では概ね共通の考え方が示されていた。

今回のアンケート調査では、個別患者調査票の中で、先天性の形成不全か後天性切断であるかの記載を求めなかった。成人の上肢切断の多くの原因が業務上の事故であることを考えると、小児では後天性切断の頻度が少ないことが想像される。しかし上肢の悪性腫瘍、熱傷、電撃性紫斑病などによる小児の上肢切断患者は少ないながらも存在していることに留意する必要がある。先天性の形成不全では、初診後に評価を経て、適応があると判断すれば義肢の製作を含むリハビリテーション治療が行われる。一定期間の治療により操作性・習熟度が一定のレベルに達すれば補装具費の支給の申請に至る。この間の訓練に用いる筋電義手は、療養費としても補装具費としても対応されていない。一方後天性の切断では、訓

練用義手は本来リハビリテーション治療の一環として療養費の支給対象となる。しかしどこまでを「治療中」と考えるのかの判断は難しく、切断後に断端が安定するまでもとも考えられるが、義手を用いたリハビリテーション治療により機能の向上が得られている間は「治療中」と考えることもでき、今後検討が必要である。

海外施設の訪問を通じ、カナダにおける小児義手のフェンド、診療に関わるスタッフとリハビリテーションの流れ、義手部品の考え方などの情報を収集した。特にカナダでは、医療保険の対象となる訓練用（治療用）義手、福祉で支給される（生活用）義手を区別するという概念がない、というのが印象的であった。従ってカナダの小児義手支給のシステムをそのまま日本に導入することはできないが、リハビリテーションの流れなど日本のシステム構築に役立つ経験をすることができた。

今後は、適切な筋電義手リハビリテーションのプロトコールや、補装具費支給制度における筋電義手支給に必要な到達点を、海外からの情報収集結果も参考にしてさらに明確化することで、多くの小児患者に適切なリハビリテーション診療が行われ、義手を供給できるようにシステムを考えていきたい。

E. 結論

国内のリハビリテーション施設を対象としたアンケート調査を通じ、日本における小児患者の筋電義手リハビリテーションにおける課題として、筋電義手を含む小児義手診療が限られた数と地域の医療施設で行われていること、訓練用義手の多くは医療

機関自体が備えていること、筋電義手に関係するリハビリテーション診療の教育が標準化されていないこと、が明らかになった。また、適切な筋電義手リハビリテーションのプロトコールや、補装具費支給制度における筋電義手支給に必要な到達点として、現在までに小児筋電義手の診療経験が多い施設のプロトコールが参考になると考えられ、明確な目的をもって筋電義手訓練を受けた児が、訓練期間や1日当たりの装着時間にはかかわらず、成長発達に応じて社会生活場面において義手を活用できる、という到達点を設定しようと考えた。

F. 健康危険情報 該当なし

G. 研究発表

1. 論文発表

1. 小林実桜、藤原清香、柴田晃希、奈良篤史、野口智子、真野浩志、芳賀信彦：器械運動に適した運動用義手により身体活動の経験拡大につながった左手横軸欠損の一例。日本障害者スポーツ学会誌 26: 78-81, 2017. 11

2. 学会発表

1. 芳賀信彦：手足がない人の活動には何が必要か？、東京大学産学協創推進本部第28回科学技術交流フォーラム、2017. 11. 21、東京
2. 藤原清香、真野浩志、高村和幸、鬼頭浩史、高山真一郎、芳賀信彦：義手の適応がある先天性上肢形成不全児の推計患者数：四肢形成不全の全国疫学調査結果から、第28回日本小児整形

外科学会学術集会，2017.12.7-8，東京

3. 飛松好子：小児筋電義手のリハビリテーション．第28回日本小児整形外科学会学術集会，2017.12.7-8，東京
4. 山本和華、伊藤順一、小崎慶介、藤原清香、北村大祐、田中紗代、田中弘志：小児の筋電義手の訓練と公費支給に至るまでの課題を考える．第28回日本小児整形外科学会学術集会，2017.12.7-8，東京
5. 柴田八衣子：兵庫県立総合リハビリテーションセンターでの小児電動（筋電）義手の実際～作業療法士の立場から～．第28回日本小児整形外科学会学術集会，2017.12.7-8，東京
6. 高見響：海外視察報告．厚生労働科学特別研究事業報告会「小児筋電義手適用のプロトコールに関する調査研究」．2018.3.25，神戸
7. 藤原清香：アンケート調査結果の概要．厚生労働科学特別研究事業報告会「小児筋電義手適用のプロトコールに関する調査研究」．2018.3.25，神戸

H. 知的財産権の出願・登録状況

該当なし

III. 分担研究報告

小児筋電義手適用のプロトコールに関する調査研究

アンケート調査の概要

研究代表者	芳賀 信彦	東京大学医学部附属病院リハビリテーション科	教授
研究分担者	飛松 好子	国立障害者リハビリテーションセンター	総長
研究分担者	陳 隆明	兵庫県立福祉のまちづくり研究所	所長
研究分担者	小崎 慶介	心身障害児総合医療療育センター整肢療護園	園長
研究協力者	戸田 光紀	兵庫県立リハビリテーション中央病院	医長
研究協力者	藤原 清香	東京大学医学部附属病院リハビリテーション科	助教
研究協力者	真野 浩志	東京大学大学院医学系研究科リハビリテーション医学	

研究要旨 小児患者の義手診療に関するアンケート調査を行った。診療を行う施設は極めて限られていた。筋電義手は前腕以遠の欠損に多く処方され、少なくともこのレベルでは義手が必要と考える施設が多かった。多くの患者を扱い、特例補装具申請・許可の経験も多い施設では、筋電義手のリハビリテーションプロトコールや、特例補装具申請を行う条件について概ね類似した方針を示していた。

A. 研究目的

上肢の先天性形成不全・後天性切断患者の日常生活活動向上のため、義手使用を目指したリハビリテーション診療が行われる。高い機能を持つ筋電義手は、労働災害による成人切断患者を中心に支給機会が増え、それに向けたリハビリテーション診療の体制も整備されているが、小児患者はリハビリテーション診療や支給の経験が少ない。

カナダやスウェーデンでは小児の筋電義手支給システムが整備され、7～8割以上の小児が筋電義手のリハビリテーション診療と支給を受けている。日本で筋電義手の適応となる小児患者数は不明であるが、研究者らの疫学調査では、義手適応の可能性のある年間新規患者出生数を 63.4 名と推計している。

本研究事業全体の目的は、①日本における小児患者の筋電義手リハビリテーション

診療における課題を明らかにし、②適切な筋電義手のリハビリテーションプロトコールや、補装具費支給制度における筋電義手支給に必要な到達点を明らかにすることである。これを達成するためには、現状の日本における上肢の先天性形成不全・後天性切断患者に対するリハビリテーション診療の状況を明らかにし、その問題点を検討する必要がある。そこで本研究の目的は、多施設を対象としたアンケート調査を通じて、日本における小児患者の筋電義手リハビリテーションにおける課題を明らかにし、適切なリハビリテーションプロトコールと、補装具費支給制度における筋電義手支給に必要な到達点を定めることである。

B. 研究方法

1. アンケート調査の研究プロトコール

本研究では、「日本における小児患者への

筋電義手リハビリテーションにおける課題を明らかにする」ことを目的にリハビリテーション実施機関および患者・家族を対象とした調査を行った。個別患者についての調査は、その通院するリハビリテーション実施機関の医療者に対して診療録調査を依頼した。リハビリテーション実施機関として公益社団法人日本リハビリテーション医学会が認定する研修施設を対象とし、同学会の承認を得た上で行った。

調査期間：2018年2月23日～2018年3月31日

調査対象：公益社団法人日本リハビリテーション医学会が認定する研修施設：全652施設（2018年1月時点）

調査方法：義手に関わる上肢形成不全・切断の患者数とその診療内容の詳細について質問紙郵送法にて実施

調査内容：調査は施設における診療状況や考え方を尋ねる調査（以下、施設調査）と、診療している個別の患者情報に関する調査（以下、患者個別調査）から構成される。前者として、小児患者の義手の診療状況、方針、プロトコル、補装具申請状況、教育・研修体制などを、また後者として、初診時年齢、義手製作時年齢、現在年齢、居住地、受診理由、切断の高位、製作した義手の種類、自助具・その他の製作時期、訓練期間、筋電義手の製作（訓練を含む）状況、を調査した。

対象患者：上肢切断・形成不全の児で、平成27年1月から平成29年12月までの3年間に調査対象施設を受診し、義手に係る診療を受けた患者

なお、医療者については、対象患者がいても各医療機関において本研究協力の同意

が得られない場合は除外した。またオプアウトにて協力の同意ができない旨の申し出があった患者は除外した。

2. 調査票の質問項目

a) 施設調査票

質問項目（資料1-1参照）は大きく【1】【2】【3】の設問群に分かれている。各設問群の設問内容は以下のとおりである。

【1】小児患者に対する義手の診療経験と内容について

設問1：過去3年間（平成27年1月～平成29年12月）に義手に関する診療を行った小児患者数

設問2：1名以上の義手に関する診療を行った場合に、各患者についての個別調査票別紙（資料1-1）の作製を依頼

【2】小児患者に対する義手処方とリハビリテーションの方針

設問3：小児患者に義手を処方する適応とその種類、時期について

設問4：義手に関係したリハビリテーションの方針

設問5：筋電義手を製作する場合、貴施設では訓練中の義手の準備方法

設問6：筋電義手を補装具として申請する条件（訓練年数、達成度など）

設問7：筋電義手を用いている場合、リハビリテーションをどのように学んだか

設問8：筋電義手のリハビリテーションに関する教育・研修を部門内でどのように実施しているか

【3】片側前腕形成不全の小児患者に対する筋電義手処方と訓練

設問9：片側の前腕切断の小児患者に対する義手の要否について

設問10：片側の前腕切断の小児患者に対し

て筋電義手を必要と考える場合、理想的なリハビリテーションのプロトコールはどのようなものか

(初診時期が2歳未満、2～5歳、6歳以上に分け、その訓練期間、内容)

b) 個別患者調査票 (資料 1-1 参照)

- ・居住地
- ・受診のきっかけ
- ・初診時年齢
- ・初回義手製作時年齢
- ・終診または現在の年齢
- ・切断または形成不全の左右・高位
- ・製作した義手の種類・自助具・その他の製作時期、訓練期間
- ・筋電義手を製作 (訓練を含む) した患者の状況
- ・筋電義手の訓練状況、使用状況 (継続中か中断したか)
- ・中断例はその理由、公的支給の申請時期と申請結果

(倫理面での配慮)

本研究は東京大学大学院医学系研究科・医学部倫理委員会 疫学・観察等研究倫理委員会の審査を受け、承認を得て行った (審査番号 11877)。またアンケート対象施設については、日本リハビリテーション医学会の承認を得ている。

C. 研究結果

1. 施設調査票

日本リハビリテーション医学会認定研修施設指導責任者宛てに発送した調査票の回収状況は以下のとおりである。

調査対象：652 施設

返答あり：250 施設 (回収率 38.3%)

返答なし：402 施設

過去3年間に義手に関係する診療を行った小児患者について、患者ありの施設は16施設 (回答施設の6.2%、調査対象施設全体の2.5%) であり、のべ患者数は194名であった。

患者1名以上ありと回答した施設の設問群【2】に対する回答の詳細は、資料1-2「小児患者に対する義手処方とリハビリテーションの方針について」に掲載している。また調査対象全施設からの設問群【3】に対する回答の詳細は、資料1-3「片側前腕形成不全の小児患者に対する筋電義手処方とリハビリテーションについて」に掲載している。

なお、患児を特定しうる可能性がある個人情報に類似する記載は削除した。自由記載ということもあり、記載内容は各施設でさまざまであった。以下、各設問に対する回答の概要を述べる。

設問群【1】

小児患者に対する義手の診療経験と内容について、過去3年間に義手に関係する診療を行った小児患者が1名以上いると回答した施設は16施設であった。なお義手に係る診療を行った患者はいるが、義手の製作経験がなく、義手製作適応があつて他院に転院させた場合は除外している (3施設が該当)。一方、義手製作適応や希望がないため引き続き診療を行っている施設は、小児の義手に係る診療経験があったとした。

小児の義手の診療経験がある全16施設と、これらの施設における診療状況の結果を表1に示す。16施設の病院としての機能分類をみると、障害児の療育を実施している施設が7施設、リハビリテーションを専門とする中核施設が4施設、国立大学附属

病院 3 施設、労災病院 2 施設と、全施設が専門的な機能を担う施設であった。

全 16 施設で義手に係る診療を行ったのべ患者数は 3 年間で 193 名であり、筋電義手の診療患者がいる施設は 10 施設でのべ患者数は 119 名、またその中で筋電義手を特例補装具申請で支給された患者がいる施設は 6 施設（患者数 46 名）であった。

設問群【2】

（設問 3）小児患者に義手を処方する適応とその種類、時期について

装飾用義手を製作：8 施設、能動義手を製作：9 施設、筋電義手を製作：9 施設、受動義手（Passive hand）を製作：5 施設、その他自助具や装具なども製作；5 施設であった。

基本的に筋電義手の製作をすとした施設は 4 施設あった。義手とその重量に慣れるためや筋電義手の前段階、希望に応じて装飾用義手を製作すとした施設は 6 施設あり、基本的に装飾用義手を製作しないとする施設が 2 施設あった。能動義手を製作しないとした施設は 2 施設あった。一方で筋電義手の経験がない施設で、5 歳以降や小学校入学後に能動義手を検討しているとした施設が 2 施設あった。

切断高位による義手の適応について明記していた回答は、片側前腕以遠の切断・形成不全とした施設が 3 施設、切断レベルに関わらないとする施設が 3 施設であった。

（設問 4）各施設における、義手に関係したリハビリテーションの方針について

16 施設のうち 15 施設で作業療法を主として何らかの訓練を実施していた。また訓練頻度は義手導入時などを中心に週 1-2 回：5 施設、月 1-2 回：8 施設、経過が安定

後は 2-8 ヶ月に 1 回：4 施設となっており、経過に合わせて訓練頻度を漸減している施設が 6 施設（訓練頻度にも言及して重複回答）であった。外来で基本的に対応しているとしているのが 10 施設、集中訓練を行うために入院も行うとしているのが 3 施設あった。

（設問 5）筋電義手を製作する場合、貴施設では訓練中の義手をどのように準備しているか

訓練用筋電義手の製作を行った施設は 10 施設あり、その筋電義手の購入や提供元は表 2 のようになっていた。10 施設のうち 9 施設は訓練用筋電義手の購入資金を 2-3 種類の提供元から確保していた。実際に診療を行っている施設のうち 8 施設ではそれぞれの病院で訓練用筋電義手を購入していた。

（設問 6）筋電義手を補装具として申請する条件（訓練年数、達成度など）について

訓練用筋電義手を導入し診療を行っている施設 10 施設の回答をまとめた。これを判断する訓練年数については、期間は関係なしとした施設は 7 施設であった。また具体的な期間の実例として実質 2-3 年、11 ヶ月から 3 年程度、6 ヶ月以上と記載した施設があった。

申請条件について、筋電義手の訓練を行っている 10 施設の特例補装具申請にあたって条件としているキーワードを抽出すると以下ようになった。

全 10 施設が、子ども自身の筋電義手の操作性と習熟度について言及しており、続いて自宅だけでなく小学校・幼稚園・保育園といった社会生活場面での使用が可能かどうかを 6 施設が挙げていた。また義手の装着目的が明確かどうか（4 施設）、子どもの

成長発達にあった使用ができていないか（3施設）について述べている施設もあった。一方で、ADL について条件にしている施設は2施設のみで、また装着時間について述べている1施設は1日1時間でも良いとしており、筋電義手そのものを日常生活におけるADLのために活用することや、筋電義手の1日の装着時間が長時間であることを必須の条件と考える施設は少なかった。通院可能であることを条件とした施設は1施設であったが、設問4で16施設のうち15施設がリハビリテーションとしての外来通院訓練を行っていることから、これらの施設では外来通院は前提であると考えられる。

このうち、特例補装具申請で筋電電動義手を支給された経験のある6施設（表1）の回答は以下のとおりである。

- ◇ ①筋電義手の操作に問題がないこと、②自宅、および学校（幼稚園・保育園を含む）で目的をもって装着し、日々の活動に筋電義手使用が定着していること（装着時間は1日1時間程度でも良いので、筋電義手を使用する目的が明確になっている：食事の時には装着する、など）、③本人が筋電義手の継続使用に意欲的であること、以上の条件を満たすために訓練を行うと結果的に2-3年の訓練期間になることが多い。3年以上経過しても上記の条件に不十分であれば申請を見合わせることもあり。訓練の絶対的期間よりは、個々の状況を見極めて判断している。
- ◇ 申請する児の義手の定着度次第、11ヶ月～3年程度。小学校就学前のタイミングに合わせるなど。特に学校での使用が可能な場合は申請しやすい。原則

は筋電義手の使用目的や使用する状況を子ども自身が理解しており、自ら装着し使用が可能であること。そして申請時期としては遅くても就学前の段階で本人用を申請するのを最終目標に、義手の定着を目指す。

- ◇ 期間に関係なく、その年代における有効な使用が可能となった時点
- ◇ 筋電義手を受け入れられる年齢に達しており、操作習熟具合をみて。
- ◇ 期間を決めてはいないが、自宅や学校、幼稚園等で十分使いこなせることを確認するまで意見書は書かない。
- ◇ 就学や義手使用の達成度。

以上をまとめると、全施設においてその操作と習熟していることが絶対条件であり、また学校や幼稚園保育園など家庭以外での社会の中での使用が可能であることを上げる施設が4施設であった。また義手の使用と装着の意欲や習慣化なども挙げられていた。

（設問7）筋電義手を用いている場合、リハビリテーションをどのように学んだか

この設問には筋電義手の訓練を実施していないとした6施設を除く、10施設から有効な回答を得た。結果を表3にまとめる。回答からは国内の経験症例数の豊富な他施設への見学やこれら施設からの講師の招聘で開催する研修会やセミナーで小児筋電義手のリハビリテーションを学ぶ施設が7施設と多くを占めていた。

（設問8）筋電義手を用いている場合、リハビリテーションに関する教育・研修を部門内でどのように行っているか

全10施設から得た回答からは、経験の豊富なスタッフから非経験者や経験の少ない

スタッフへの指導を行っているとした施設が 5 施設あり、定期的あるいは不定期に多職種合同カンファレンスを実施し、医師、作業療法士、義肢装具士などで合同カンファレンス治療状況など情報を共有するようにしている施設は 4 施設あった。また、筋電義手を担当する作業療法士を限定している施設が 2 施設あった。患者数が多い施設ほど、合同カンファレンスを実施している傾向があり、そうでなかったとしてもスタッフ間の意思統一と連携ができるように努めている施設が 7 施設にのぼった。1 施設では症例が少ないことから組織的に実施することの難しさを述べていた。

設問群【3】

片側前腕形成不全の小児患者に対する筋電義手処方と訓練についての設問となっている。本調査票は日本リハビリテーション医学会認定件数施設の指導責任者宛てに発送しており、患者が 0 名の場合でも、記入した医師の考えと方針として、以下の設問 9 と設問 10 への回答をいただいた。

（設問 9）片側の前腕切断の小児患者に対する義手の要否について

各施設からの回答の主旨を、小児患者の義手を、リハビリテーションとして必要と考えるのか、あるいは不要と考えるのかに分類した。前腕切断の小児にとって義手の処方は必要と判断する施設は全 250 施設中 171 施設 (68.4%) であり、79 施設 (31.6%) がわからない、不明、無回答であった。また必要がないと判断する意見は 0 施設であった。

これらのうち、小児の義手の診療経験がある 16 施設 (表 1) の回答は以下のものであった。全施設が義手は必要で、筋電義手

を含め、各種義手についても小児の上肢形成不全・切断に対して必要・適応があると回答している。

◇ 当院では義手訓練を行う場合、筋電義手訓練を提供している。年齢にもよるが、本人もしくは両親の希望があり、前記の当院の適応条件を満たしていれば筋電義手訓練を提供している。ただし、断端の機能発達も重要であるため終日または長時間の筋電義手装着を勧めるものではなく、両手動作の必要な状況で適切に義手を使用できるようになる、また必要な状況を判断できるようになることを目的としている。

◇ 患児の状況（障害の重症度だけでも決められない児童の場合、希望を確認できない場合が多い。性別や性格など成長によっても必要性が変わってくる場合がある）。家族との関係によっても異なる（子供の義肢の工夫に応じて母親のうつが改善するなど、いろいろなことを経験する）。

◇ 是非早く来院していただき、義手を使い natural use にもっていけるよう OT したいです。また、筋電がもう少し軽量化すると負担が少ないです。

◇ 身体的発達を促す（非対称性の軽減、身体図式など）、健側手の機能向上、社会、集団参加の一助となる、容姿、外見、運動発達の助けとなる（跳び箱、鉄棒、縄跳び）、四つ這い等の基本動作の獲得、などから使用経験は大事と考える。

◇ body image の形成、両手動作の獲得のため、積極的に行っていくべき。

◇ 小児の場合、片手動作によるアンバラ

ンスより両手動作による正常に近い発育を促し、両手で行える動作をあきらめるのではなく、実践できる機会を与えて可能性を追求していく必要がある。

- ◇ 特に小児の場合は、筋電義手の習熟性が高く、適応があれば製作すべきと考える。能動は学年が上がってからの製作で十分、但し義手なしでも ADL は十分自立可。
- ◇ 本人、または、保護者が義手の製作を望み、十分に社会生活で使うことができることが見込まれる（目標を設定することができる）場合には、必要だろうと考えます。
- ◇ 特に就学以降での義手の必要性は高いと考える。実用的になるのであれば、訓練の上筋電義手も考慮すべきと考える。
- ◇ 他院で筋電義手を処方され、装飾用義手の方が軽くて使いやすいとの理由で、装飾用義手を作成され、更新しました。
- ◇ 将来的に場面に合わせて装飾、能動、電動義手を遣えるよう、いずれも使いこなせるようにしておくことが望ましいと思う。
- ◇ 年齢や知的レベルが義手訓練可能であり、かつ目的が明確であることが要の基準かと思えます。あとは、通える病院に仮義手（試せる物）があり、義手訓練経験のある OT と PO がいて、年に 1 度はフォローアップが出来る条件は必須です。
- ◇ 経験を持たせるために/希望するならば必要 など（4 施設）

（設問 10）片側の前腕切断の小児患者に対する理想的なリハビリテーションのプロト

コールはどのようなものか（初診時期が 2 歳未満、2～5 歳、6 歳以上に分け、その訓練期間、内容）

回答内容を、〈1〉プロトコールを示したもの、〈2〉プロトコールではないものの、リハビリテーションにおける方針や考え方を示したもの、〈3〉経験がなくわからない、あるいは不明や空欄にしたものの 3 つに分類した。

- 〈1〉回答内容についてプロトコールを示した施設 58 施設
- 〈2〉リハビリテーションにおける方針や考え方を示した施設 33 施設
- 〈3〉経験がなくわからない、不明や空欄の施設 159 施設

このうち、小児の筋電義手の診療経験があり、特例補装具申請を行い小児の筋電義手の支給経験のある 6 施設（表 1）の回答は、以下のようであった。

- ◇ 指定された期間と少々異なりますが、
 - ① 3 歳以降の初診であれば、最初から成人と同様の 2 電極を用いて、概ね当院で行っている成人筋電義手と同様のプロトコル（訓練期間は成人より長期になりますが）で訓練提供している。すなわち、筋電採取、筋分離収縮訓練、義手装着したらハンド開閉、両手協調動作、物品把持、ハンド位置調整（手継手の角度調整）などの基本動作を習得させ、順次食事や ADL 動作、幼稚園や保育園での活動：工作、縄跳びなどに使用を拡大していく。上記過程を経て 6）の条件を満たせば本義手申請を行うこととしている。概ね 2-3 年の経過であることが多いと思われます。
 - ② 0-1 歳での初診であれば、お座り

安定した時点（概ね10ヶ月～）で筋電義手作製、訓練を開始する。この場合1電極で開始。正中位での遊び、ハンドの動きを視認させ動くことの意識づけ（Parental switch使用）、随意的なリリース、随意的なグラスプ（意図的に開いて、閉じるのは自動）、両手協調動作、リーチ動作など順次筋電義手を使用した日常生活動作を訓練する。3歳以降、または主治医・作業療法士が可能と判断した時点で①の2電極に移行し、2電極での訓練を継続する。この場合筋電義手申請は4歳～就学前くらいになることが多いと思われます。

③ 1歳以降3歳までであれば、上記②で受診時期から順次1電極での訓練を行い、時期を見て①の2電極に移行する。本義手申請は訓練に進捗によって判断する。

ただし、上記の年齢区分は当院でのものであり、いずれの年齢で訓練を導入するか、訓練をどのように進めるかは施設の経験によるところもあると考えます。

- ☆ 早い方が良いというわけでもないようだ。2歳代で1チャンネル筋電義手を開始して、3歳前後で2チャンネルの筋電義手を試みれるようだ。先天性で高校生まで義手が未経験であっても、仕事を行う場合、成人に準じて両手動作が重要になり、使用することが重要な患者がいる。一方、先天性の患者は成人になっても両手動作を重要視しない方もいる。
- ☆ 2歳以下：何歳からでも筋電義手を使いたいと感じたところで体験できる。2

歳から5歳：必要と感じた時点で3歳ぐらいまでに始められるのが理想で、就学まで個々の訓練状況に合わせて両手動作や、全身の成長や発達を促していく。6歳以上：本人の希望とモチベーションにより対応。

- ☆ 本人、家族が使いたいと希望した時期（子供が幼少な程、親の希望）初診時期は0歳からでも良い、早ければ早い程導入しやすいから。新しく義手を導入した場合は、1～2週間に一度、定着してきたら1ヶ月に1度、使用が習慣化している児は2～6ヶ月に一度。
- ☆ 本人、家族が使いたいと希望した時期（子供が幼少な程、親の希望であろうか）。初診時期は0歳からでも良い、早ければ早い程導入しやすい。基本は受動義手から導入し、必要に応じて作業用義手や自助具なども検討する。新しく義手を導入した場合は、1～2週間に一度、定着してきたら1ヶ月に1度、使用が習慣化している児は2～6ヶ月に一度。定着したら両手動作のニーズが生じたら訓練を行う。本人が義手を使って何をしたいのかを見極め、必要な義手として筋電義手がふさわしいと判断した時期が導入時期と考える。多くの子ども達は受動義手を導入して、ソケットに慣れたら6ヶ月程度で筋電義手や能動義手に移行している。2-5歳はニーズがはっきりしているので、筋電義手でできることをきちんと理解させる必要がある。健側上肢機能が上がってくるため、筋電義手の機能が低いのが目立ち始める。これを強調させないように義手の使い方を指導する必

要がある。6歳以上は就学していることもあり筋電義手の十分な訓練時間がとりにくい。したがって、本人と家族が筋電義手を使いたいという強い意志があるかを確認したうえで、導入を検討している。

訓練期間は就学までが訓練を定期的に実施できるという意味でもひとつの区切りになる。家庭や学校での使用状況に応じて頻度を調整する。どの年代でも、義手の装着が可能で両手動作などのニーズが成長と環境と共に変化するので、これに応じて必要な義手の処方と訓練を行う。

☆ 2歳未満 5歳までは装飾用義手→ペアレンツスイッチ→に電極へ変更 それ以上は2電極より開始。

0歳から初診→その後はその症例の運動精神発達にあわせて。(なるべく早く受診してほしい)

2. 個別患者調査票

設問1：過去3年間（平成27年1月～平成29年12月）に義手に関する診療を行った小児患者（18歳未満）を1名以上いると回答した16施設のうち、個別患者調査票の返送があったのは14施設で、1施設は設問1で回答している患者数と調査票を作製した患者数の間に差があった。

過去3年間に義手に関する診療を行った小児患者がいる16施設における合計患者数は194名であったが、個別患者調査票が提出されたのは14施設169名分であった。各調査票の精査にて、施設及び各施設の調査票返送状況は（表1）で示したとおりである。

169名分の調査票の内容を確認し、16施設のなかで重複受診し、一方の施設で義手を製作していることが明らかであった調査票が5名分あり、その場合は主たる義手を製作および訓練を行っている施設側の登録とし、他方の施設の調査票は除外した。今回、個人情報収集しない調査であったため、調査票上にある情報のみで同一患者でありながら重複が判別できない例が他にあると考えられる。

以上164名分の調査票から得られた結果は以下のとおりである。

① 義手を製作していない 22名

② 義手を製作した 142名

さらに義手の製作をした142名については、以下の各群についても検討した。

③ 筋電義手の製作・訓練を行っている 118名

④ 特例補装具として筋電義手の支給を受けた 46名

これらの各群について検討を行った。

① 義手を製作していない 22名

平均年齢は3.6歳（最小0歳3ヶ月 最大17歳、中央値3歳）であった。

義手を製作しなかった理由として、2施設では義手の製作訓練施設が遠方で、義手の適応があるものの通院困難のためが8名あった。一部は訓練可能な他施設へ紹介されている。理由として義手の適応なしと判断されたのが1施設において6名で、その内訳は上腕切断2名、列欠損・手指形成術後・遠位残存各1名 不明1名であった。また診察は受けたものの義手の製作を希望しなかった、あるいは対応を行わなかったのが2名、児自身の装着拒否が1名、合併疾患のため義手の製作が困難だった例が1

名、幼少のため1名、理由不明が3名であった。

義手を製作しなかった児の居住都道府県は、北海道・大阪が各3名、東京、神奈川、兵庫が各2名、埼玉・岡山・岐阜・熊本・高知・三重・鳥取・徳島・福島・香川が各1名であった。特に遠方のため通院困難が理由の8名は高知県、香川県、鳥取県、三重県、熊本県、福島県、東京都、北海道であった。

各児の診察状況についてのコメントは以下の通りであった。

- ◇ OT 指導。断端部を痛がり、装着拒否。片側だけで上手にADL自立。整形から義肢は大きくなってからと言われた。
- ◇ 入院し、ハーネスの練習、ハーネスと自助具のようなもの。本児精神遅滞(IQ48)、てんかんもあり、少しずつ慣れていってもらっています。
- ◇ 左手横軸欠損に対し、9ヶ月から月1回の作業療法開始。ソケット装着。左手指の形成不全に対し、2歳1ヶ月より月1回の頻度で作業療法開始。右前腕欠損に対し、3ヶ月より月1回で作業療法開始。
- ◇ 義手：製作なし、頻度：2回対応(2月に1回ペース)
- ◇ 希望あれば再診していたが、再受診なく作成せず終診。

② 義手を製作した142名

義手を製作したのは142名(右57肢、左99肢、両側罹患14名)であった。14名の両側罹患例の一部は片側のみ義手制作の可能性があるが、回答からは確認できなかった。

義手を製作した小児の居住都道府県とそ

の人数を地図上(図1)に示す。小児義手の診療を行っている施設のある都道府県およびその近隣に分布しているのがわかる。そしてこの図から、特に九州南部、四国、北陸や北東北と太平洋側の南東北地方から関東北部などで、義手を製作していないと考えられる空白地域が目立っていた。

義手を製作した小児の高位別人数を表4に示す。手部・手根骨欠損、および前腕欠損例が多く、手関節も含めると前腕以遠が、88.5%を占める。その他の欠損例に手指欠損例が含まれていることから、義手に関する診療を受ける小児の約90%は前腕以遠の欠損例と考えられる。

続いて、高位別の義手の製作割合を表5に示す。上腕欠損例で66.7%とやや割合が低いものの、概ね80-90%台の義手製作割合となっていた。また、前腕および手関節の欠損例では90%以上で義手が製作されていた。

初診時年齢別の患者数、および初回義手製作年齢別の患者数を図2に示す。義手を製作した142名の平均初診年齢は2.3歳(中央値1歳7ヶ月)であった。特に0歳代での初診の割合は40.8%と非常に多く、また就学前年齢までに93.4%が受診している。

初診時年齢は0歳が58名と多いものの、実際に義手を製作するのは33名と半分程度となっている。1歳では初診時年齢を上回る人数が義手を製作しているが、2歳以降は初診時年齢の人数と初回義手製作年齢の人数分布はほぼ一致している。

0歳で初診している児の初回義手製作時期を計算すると、初診から平均8.3ヶ月となっている(最短1ヶ月、最長60ヶ月、中央値5ヶ月)。1歳以降で製作している場合、

本調査では質問紙に1歳以上の月齢記入は不要としたために数値は参考程度となるが、成長発達上の座位の目安となる生後6ヶ月までに受診している児の場合は、義手製作まで平均10.2ヶ月間となっており、生後7ヶ月から11ヶ月までに受診している児は平均5.3ヶ月とほぼ半分まで短縮していることから、義手の適応がある児で生後6ヶ月以下での受診の場合は、ある程度待期間を設けて義手を製作していると思われる。

③ 筋電義手の製作・訓練を行っている118名

筋電義手の製作・訓練を行った118名の居住都道府県と人数を図3に示す。筋電義手の製作や訓練を実施している児の居住都道府県が、山形県を除く東北、北陸、北関東地域、および四国、南九州にはないという偏りがわかる。また筋電義手の製作や訓練を実施している10施設が太平洋ベルト上に存在するかのよう位置しており、これに伴って小児筋電義手の訓練が可能な児の居住都道府県がその施設周辺の地域に限られているのがわかった。

筋電義手の製作と訓練を行っている119名の欠損高位を表6に示す。123肢の95%が前腕以遠の欠損に対して製作され、訓練が行われている。

すでに特例補装具申請を行い実際に支給された46名を含め、訓練用筋電義手を使用していた70名について、訓練用義手の提供元を調査した(表7)。兵庫小児筋電義手バンクの他、各施設における病院備品の準備などによる努力によって確保されていることが明らかになった。他に県の助成(2名)や健康保険でも仮義手として申請が通った(1名)例があることがわかった。このよ

うに訓練用義手の7割弱が兵庫県小児筋電義手バンクにより貸与され、また残りの3割弱が各施設において備品として筋電義手を購入し訓練を実施している実態が明らかになった。

④ 特例補装具として筋電義手の支給を受けた46名

公費支給された筋電義手の高位別支給状況(表8)から、肘より近位の場合、支給が非常に少ないことがわかった。公費支給の90%は前腕以遠の欠損児に対して行われていた。各自治体の支給決定の判断基準もあると考えるが、一方で施設調査票の設問6で各施設における筋電義手を補装具として申請する条件が挙げられている。そもそもこの各施設で条件を満たして申請に至ることのできた患者の多くが前腕以遠の欠損児であったと考えることもできる。高位欠損例については筋電義手の適応については課題があると思われ、今後さらなる調査が必要である。

特例補装具としての筋電義手支給(46名)がされた46名が居住する都道府県を図4に示す。該当するのは17都府県であり、またその地域が関西・中部・関東・北九州に限られていることがわかった。そしてこれらの支給申請を通した施設はわずか6施設であった(表1)。

D. 考察

本アンケート調査は、日本で初めて行われた小児患者に対する義手、特に筋電義手に関するアンケート調査である。関係する診療に主に関わると考えられる日本リハビリテーション医学会の研修施設を調査対象とし、38.3%という高い回収率を得ること

ができた。回答がなかった施設の多くが、小児患者に対する義手診療に積極的に関わっていないと考えられることから、本アンケート調査の結果は、日本における小児患者を対象とした義手診療の現状をかなり正確に表している可能性が高いと考えられる。

過去3年間に義手に関係する診療を行った小児患者がある施設は16施設に限られ、のべ患者数は194名であった。これは小児義手のリハビリテーション診療が特殊なものであり、極めて限られた施設で行われていることを示している。このうち個別患者調査票の返送があった14施設164名の患者情報から、118名が筋電義手の製作・訓練を受け、46名は特例補装具として筋電義手の支給を受けていることが分かった。またほとんどの患者の欠損部位が前腕・手根部・手部であることも明らかになったが、これは元々肘関節より近位の欠損を示す患者数が少ないことも関係していると考えられた。一方で訓練中の筋電義手に関しては、7割弱が兵庫県小児筋電義手バンクにより貸与され、また残りの3割弱が各施設において備品として筋電義手を購入し訓練を実施している実態が明らかになった。

また、片側の前腕レベルの欠損と片側の前腕切断の小児患者に対する義手の要否について、処方が必要と判断する施設は全250施設中171施設(68.4%)であり、必要がないと判断する意見は0施設であった。

筋電義手のリハビリテーションプロトコルや、特例補装具申請を行う条件については施設により考えが異なっていたが、多くの患者を扱い、特例補装具申請・許可の経験も多い施設では概ね類似した方針を示していた。

今後は今回のアンケート結果を活かし、明らかになった問題点を解決するためのシステムづくりを、臨床医が行政と協力して作り上げることが望まれる。

E. 結論

日本リハビリテーション医学会の研修施設を調査対象とし、小児患者に対する義手、特に筋電義手に関するアンケート調査を行い、38.3%より回収率を得た。義手に関係する診療を行う施設は16施設に限られ、のべ患者数は194名であった。個別患者調査票164名分の情報から、118名が筋電義手の製作・訓練を受け、46名は特例補装具として筋電義手の支給を受けていることが分かった。欠損部位は前腕・手根部・手部が多く、少なくともこれらのレベルでは義手の処方が必要と考える施設が多かった。多くの患者を扱い、特例補装具申請・許可の経験も多い施設では、筋電義手のリハビリテーションプロトコルや、特例補装具申請を行う条件について概ね類似した方針を示していた。

F. 健康危険情報 該当なし

G. 研究発表

1. 論文発表 該当なし

2. 学会発表

1. 藤原清香：アンケート調査結果の概要．厚生労働科学特別研究事業報告会「小児筋電義手適用のプロトコルに関する調査研究」．2018.3.25, 神戸

H. 知的財産権の出願・登録状況

該当なし

表1 小児の義手の診療経験がある施設

施設名	義手に係る 診療患者数	個別調査票 返送数	筋電義手の 診療患者数	うち特例補装具 支給された人数
兵庫県立リハビリテーション中央病院	76	76	62	26
中部労災病院	35	12	12	10
東京大学医学部附属病院	33	33	16	4
国立障害者リハビリテーションセンター	26	26	17	3
佐賀大学医学部附属病院	5	5	5	2
心身障害児総合医療療育センター	4	4	2	0
神奈川県立リハビリテーション病院	2	2	2	0
横浜市総合リハビリテーションセンター	1	1	1	1
千葉県千葉リハビリテーションセンター	1	0	1	0
九州労災病院	1	1	1	0
北海道立子ども総合医療・療育センター	4	4	0	0
山形県立こども医療療育センター	2	2	0	0
福井大学医学部附属病院	1	1	0	0
三重県立子ども心身発達医療センター	1	0	0	0
長崎市障害福祉センター診療所	1	1	0	0
神奈川県立総合療育相談センター	1	1	0	0
合計	194	169	119	46

:小児の筋電義手の診療経験のある施設
 :うち特例補装具申請が認められた経験のある施設

表2 訓練用筋電義手の提供元

購入資金源・提供元	施設数
病院	8
筋電義手メーカー	3
義肢製作所	3
手帳・制度	3
研究費	2
小児筋電義手バンク	2
自治体	1

(重複回答あり)

表3 小児筋電義手のリハビリテーションの習得方法

習得方法	施設数
国内他施設から	7
成人筋電義手の経験がある	4
研修会・セミナー	3
海外施設から	2
各施設内の勉強会	2
研究として	1

(重複回答あり)

図1 義手を製作した小児の居住都道府県と人数



表4 義手を製作した小児の欠損高位

高位	右	左	計
手部・手根	16	37	53
手関節	6	10	16
前腕	26	41	67
肘関節	0	0	0
上腕	1	3	4
肩関節	4	4	8
その他	4	4	8

(14名の両側例の一部は片側のみ義手制作の可能性あり)

表5 高位別の義手の製作割合

高位	義手製作割合(%)
手部・手根	82.8
手関節	94.1
前腕	91.8
肘関節	—
上腕	66.7
肩関節	88.9
その他	85.7
全体	86.7

図2 初診時年齢別・初回義手製作年齢別の患者数

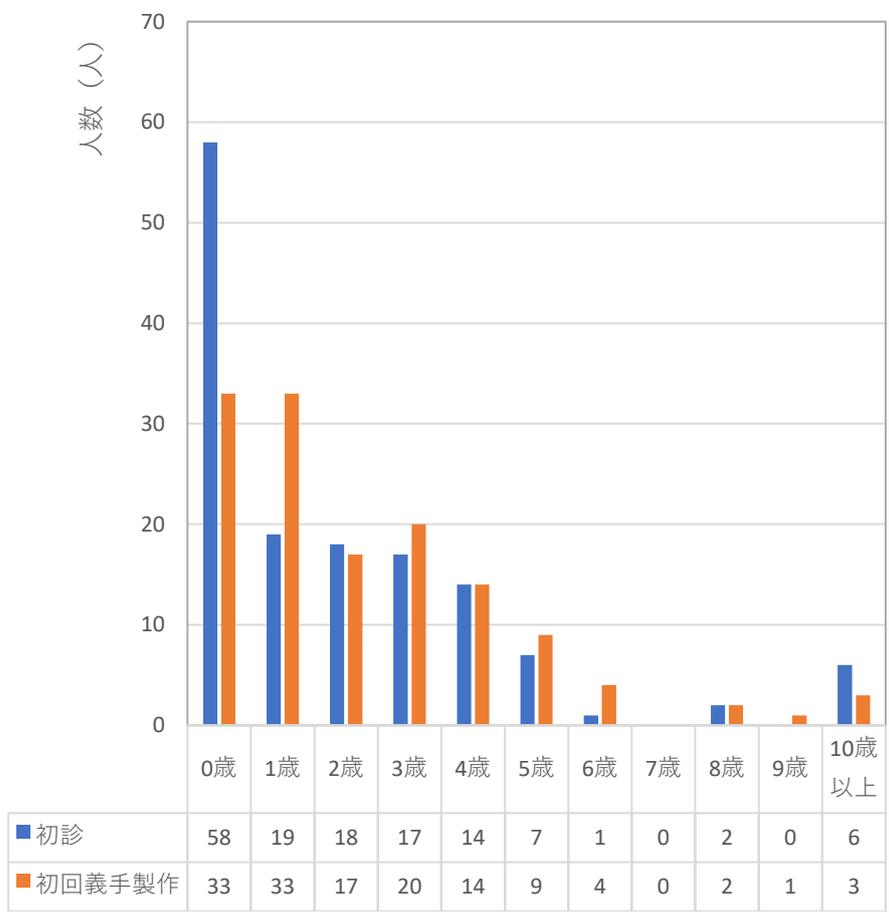


図3 筋電義手の製作・訓練を行った小児の居住都道府県と人数

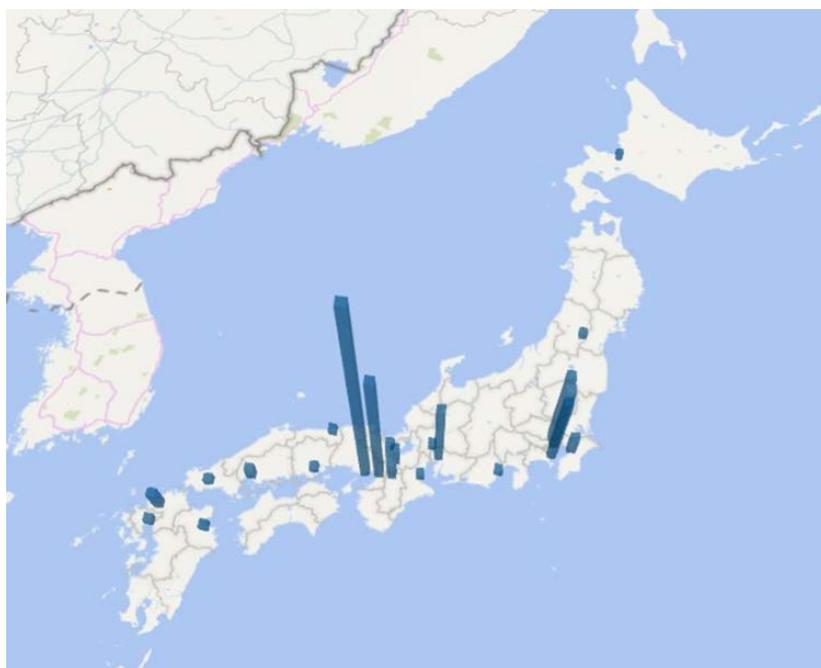


表6 筋電義手を製作・訓練した小児の欠損高位

高位	人数
手部・手根	47
手関節	15
前腕	55
肘関節	0
上腕	1
肩関節	2
その他	3

全 123 肢 (4 名の両側例)

表7 訓練用筋電義手の提供元

	人数	割合(%)
兵庫小児筋電義手バンク	48	68.6
病院備品・病院研究費など	19	27.1
県	2	2.9
健康保険	1	1.4

表8 公費支給された筋電義手の高位別支給状況

高位	支給人数
手部・手根	15
手関節	9
前腕	19
肘関節	0
上腕	0
肩関節	1
その他 (尺骨形成不全)	2

図4 特例補装具としての筋電義手支給を受けた小児の
居住都道府県と人数



小児筋電義手適用のプロトコールに関する調査研究

海外専門施設訪問の報告

研究代表者 芳賀 信彦 東京大学医学部附属病院リハビリテーション科 教授
研究協力者 高見 響 兵庫県立福祉のまちづくり研究所 義肢装具士
研究協力者 中村 隆 国立障害者リハビリテーションセンター 義肢装具技術
研究部副義肢装具士長
研究協力者 藤原 清香 東京大学医学部附属病院リハビリテーション科 助教

研究要旨 カナダの小児筋電義手に関わる2施設を訪問し、小児筋電義手リハビリテーションおよび支給システムに関する調査結果について報告した。今回の調査で得られた知見は、日本にもすぐ流用できる点が多々あり、日本における小児筋電義手のリハビリテーションプロトコールの確立に向け、有益な知見を得た。その一方、ソフト面では、作業療法士と義肢士の義手に対する知識と経験が豊富であること、ハード面では購入費用の補助に支援団体 The War Amps の存在が大きいことが明らかとなった。

A. 研究目的

本研究は、①日本における小児患者の筋電義手リハビリにおける課題を明らかにし、②適切な筋電義手リハビリのプロトコールや、補装具費支給制度における筋電義手支給に必要な到達点を明らかにすること、を目的とする。日本では、労働災害による成人切断患者を中心に筋電義手の支給環境が整備されつつあるが、小児筋電義手については適切なプロトコールが未だ確立されておらず、小児筋電義手のリハビリテーションに対応できる医療機関もごくわずかである。これに対し、カナダやスウェーデンでは小児の筋電義手支給システムが整備され、7～8割以上の小児が筋電義手のリハビリと支給を受けていると言われる。したがって本研究の課題達成には、世界で先駆的役割を担っている海外施設の情報が極めて有用である。

そこで、世界で最も先進的な取り組みを行い、かつ伝統のあるカナダの Holland Bloorview Kids Rehabilitation Hospital と University of New Brunswick (UNB) 内にある Atlantic Clinic for Upper Limb Amputation を訪問し、小児筋電義手のリハビリテーションと支給システムについて調査を行った。調査目的は、カナダにおける小児筋電義手のリハビリテーションについて、医療から福祉制度を含めた最新の情報を入手し、その全体像を把握すること、である。

B. 研究方法

調査期間は平成30年1月28日から31日までの3日間（移動日を除く）であった。日程の詳細を表1に示す。調査には医師2名、作業療法士2名、義肢装具士4名の計8名が参加した。参加者を表2に示す。

(倫理面での配慮)

本研究は海外施設の訪問という調査であり、「人を対象とする医学系研究に関する倫理指針」および「ヒトゲノム・遺伝子解析研究に関する倫理指針」の対象外と考えた。但し訪問施設においては、施設の規定に従い、患者・家族の写真撮影を控えた。

C. 研究結果

最初の訪問施設である Holland Bloorview Kids Rehabilitation Hospital は、カナダのオンタリオ州トロントにあるカナダ最大の小児リハビリテーション病院である(図1)。スタッフ総数は1114名であり、施設内には病院の他に支援学校も併設されている。施設の維持には診療報酬の他に多くの寄付金が不可欠であり、個人から大企業まで多くの支援者がいる。玩具ブロックで有名なレゴ社も支援企業の一つである。

義肢部門には、常勤の義肢士(Certified Prosthetist: CP)が3名、非常勤のCPが2名、技術者が4名勤務している(カナダでは義肢装具士は義肢士と装具士に分かれている)。義手に携わる作業療法士は2名である。平成29年10月に日本義肢装具学会学術大会で教育講演を行った義肢士(Sandra Ramdial)と作業療法士(Lisa Artero)が、上肢切断の臨床に従事している(図2)。施設内には義肢装具製作に必要な工作機器も完備されている。製作工程ごとに作業部屋が分かれ、安全かつ清潔な環境が保たれている(図3)。このような人員配置と製作環境により義肢の適合と製作を含めた細やかな対応が可能となっている。

訪問中に3名の先天性上肢形成不全児の

症例が紹介された。

1番目は、5歳10か月の男児(左前腕レベルの形成不全)である。すでに筋電義手を日常的に使っており、作業療法訓練の様子が紹介された。訓練内容は、ひも通し、ひもむすび、鉛筆を削る、竿と魚のおもちゃでの釣りなど、両手動作と楽しみながら義手を使うことに観点がおかれていた。また、作業療法士には義手部品に関する豊富な知識があり、症例のニーズに応じてレクリエーション用の手先具が紹介されていた。さらに、義肢装具士による採型のデモンストレーションでは、彼ら独自の採型技術が紹介され、長年培ったノウハウを知ることができた。

2番目は、11歳の女児(左前腕レベルの形成不全)で、筋電義手の他に、レクリエーション用義手のソケット2本と手先具を5種類持っていた。ソケットはピン式ライナーで懸垂するもので、手先具の交換は迅速交換式手継手(Hosmer)により可能となっていた。手先具は、アメリカTR社製の水泳用(Freestyle Swimming Device)、マット用(Shroom Tumbler)、鉄棒用(Swinger TD)、空手用(Dragon TD)、バイオリン用(Violin Bow Adapter)であった。水泳用手先具を使用する際、義手長により水の抵抗が変わるので、泳ぐ効率と肩や腕への負担のバランスを考えることが必要とのことであった。

3番目は、8歳の男児(左前腕レベルの形成不全)で、ソケットの適合から電極位置の決定、ソケットへの電極の組み込み、筋電による初めての電動ハンドの操作まで一連の流れが紹介された。作業療法士が児の興味を断端の筋を動かすことへ巧みに誘導し、ソケットの装着が不快にならないよう

に促す技術は注目すべきものであった。自らの筋電で電動ハンドが動いた時の児の表情が印象的であった。

症例見学の合間に義手の上肢機能評価指標 (The Prosthetic Upper Extremity Functional Index: PUFi) について作業療法士 (Lisa Artero) から講義があり、その開発者である Virginia Wright 博士と質疑応答の機会が持たれた (参考: Wright FV, Hubbard S, Jutai J, Naumann S. The Prosthetic Upper Extremity Functional Index: development and reliability testing of a new functional status questionnaire for children who use upper extremity prostheses. J Hand Ther. 14(2), 91-104, 2001)。PUFi の日本語訳を試みる際に、評価指標となる項目が示す内容について、その解釈と意味が確認された。義手の能力評価に関しては、多くの指標が提案されているが、PUFi の日本語版が作成できれば有力な評価指標となるであろう。

また、この病院には同一フロアに研究部門があり、そこに所属する Jan Andrysek 博士と情報交換を行った。博士は主に歩行動作解析や義足膝継手の開発を行っていたが、義手に関しては 3D プリンタを活用しようとしているとのことである。情報交換の中で、義肢部門のトップである Sandra Randal 氏が積極的に研究者を活用しようとする姿勢が伺えた。

Holland Bloorview Kids Rehabilitation Hospital の隣には、トロントリハビリテーションセンターがあり、センター内の研究室を訪問した。そこで開発された FES (機能的電気刺激) 装置など充実した施設を見学した。

2 番目の訪問施設である The Atlantic Clinic for Upper Limb Prosthetics は UNB の生体医工学研究所の中にある義手に特化したクリニックである (図 4)。クリニックのスタッフは、作業療法士が 1 名、義肢士が 1 名、製作技術者が 2 名と管理者である (図 5)。作業療法士の Wendy Hill 氏より施設概要と小児筋電義手のプロトコールに関して詳細な講義がなされた。

クリニックで取り扱う患者は、年齢に関係なく上肢切断・欠損のみ約 150 件で、患者の 42% が先天性欠損である。切断・欠損レベルは、前腕欠損が 46%、手部・指欠損が 26% である。このうち筋電義手使用者が 63% である。また、37% の患者がニューズブランズウィック州外からの患者であり、時間がないときには初期評価から義手製作まで 1 週間で行うこともある。

先天性欠損児に対する義手装着は生後 6 か月ごろから開始し、最初は受動義手を選択する。生後 12~18 か月ごろに受動義手から筋電義手に移行する。制御方法は伸筋に電極を 1 つ設置する随意開き式制御とする。3~5 歳ごろには屈筋にも電極を 1 つ設置して、伸筋・屈筋でハンドの開閉を制御する方法に移行する。8 歳~10 歳ごろまでには種々の義手を経験し、本当に必要な義手を再検討する機会を設けている。

クリニック内には熱帯魚の水槽やソファのある応接室があり、初めて来所した患者はそこでガイダンスを受ける。患者にとってリラックスしやすい気配りがされている (図 6)。

作業療法の訓練室では把持能力の調節が必要だったり両手動作が必要だったりするおもちゃがあり、ブランコやマット、訓練

用のキッチンなど生活全般のアクティビティを見据えた訓練環境が整備されている（図7）。

クリニック内には義肢製作施設もある（図8）。一見、日本の製作所と変わらない雰囲気であったが、筋電パターン認識による電動義手など、日本でまだ流通していない義手部品と技術が日常的に扱われていた。伝統的な技術と最先端技術を巧みに融合させているのが印象的であった。カナダの義肢士と日本の義肢装具士との間で、採型手法や製作技術に関する情報交換がなされた。

UNBでは1960年代から筋電義手の特に筋電コントロールに関する研究を進めており、現在も電動ハンドや訓練手法の開発を続けている。研究者からは筋電義手訓練の一つとして開発されたゲーム（MOMO）が紹介された。手関節の掌背屈と前腕部にある筋の共収縮と弛緩によって画面上のボールを左右上下に動かすゲームである。筋電訓練用のゲームの開発は国内外で試みられているが、ここで見たゲームは最も完成度の高いものであった。また、UNBは3年に1回、筋電義手に特化した研究会 Myoelectric Controls Symposium（MEC）を開催し、この分野を世界的にリードしている。世界中から医療従事者や研究者が参加し、最先端の情報交換を行っている。

施設の壁には初期評価から義手製作と訓練、費用支払いやアフターフォローまでの各ステップをフローチャートで示したポスターが掲示されていた（図9）。これを日本語訳し、日本の実情を踏まえて各過程を検証すれば、本研究の目的である小児筋電義手のプロトコルの作成にアプローチできると考えられる。

D. 考察

今回の2施設の訪問を経て、以下にカナダにおける小児筋電義手を取り巻く環境を3つの項目について取りまとめ、日本における適切な筋電義手リハビリのプロトコルや、補装具費支給制度における筋電義手支給に必要な到達点について考察する。

【ファンド】

筋電義手の普及に当たっては、製作費用のファンドをいかに確保するかが常に課題となる。カナダにおける筋電義手の価格は約23,000カナダドル（1カナダドル=83円として約190万円）とのことなので、購入には何らかの経済的補助が必要になる。

カナダでは、公的制度による補助、個人が加入する保険、およびThe War Ampsと呼ばれる支援団体による補助の主に3つのファンドがある。公的制度は各州において補助の割合が著しく異なり、トロントのあるオンタリオ州では製作費用の10~40%の公的補助がある一方、ニューブランズウィック州では筋電義手に対する公的補助が全くない。また補助対象は一つの義手に限られ、スポーツ用などのレクリエーション義手は対象でない。複数の義手を入手する費用は全てThe War Ampsからの補助に頼っている。

The War Ampsは1918年に設立された戦傷軍人によるNPO支援団体で、小児を含む全ての切断者に対し必要な支援をしている。The War Ampsの運営資金は“Key tag service”と呼ばれる活動に付随する寄付金によりまかなわれている。“Key tag service”は自動車の鍵の紛失時の保険で、これに登録すると鍵を紛失しても、鍵につい

たタグの登録情報を基に持ち主に戻ってくる仕組みである。自動車免許保有者にはこのサービスの情報とともに **The War Amps** の活動情報が伝えられ、登録料 (20 カナダドル) が寄付金として、**The War Amps** に集まる仕組みとなっている。

日本における小児筋電義手に対するファンドの考え方は大きく異なる。障害者総合支援法に基づく補装具費支給制度における筋電義手の支給では、義手の使用に習熟していることが認められれば、一定の自己負担額を除いて公的補助がある。一方、これに至る前に保険医療として行われるリハビリテーションの際に使用する筋電義手 (訓練用義手) を医療保険で入手することは困難であり、通常は医療機関等の負担になっている。唯一、兵庫県立リハビリテーション中央病院ロボットリハビリテーションセンターが、寄付金をもとに訓練用義手を貸し出す「小児筋電義手バンク」を設立しているのみである。カナダでは、「訓練用義手」という概念がなく、日本との比較は難しいが、日本でも障害者総合支援法による支給に至るまでの「訓練用義手」に対するファンドについて体制や基準の整備が必要である。

【スタッフ】

今回訪問した 2 施設において、双方とも鍵となる専門職は作業療法士と義肢士であった。小児義手訓練には成人の訓練とは異なる工夫が必要である。特に作業療法士は、小児の興味が向くようなおもちゃや訓練用具をそろえ、それらは対象年代別に整理されていた (図 10)。さらに、義手操作訓練だけでなく、義手部品に関する知識にも長けており、患者のニーズに合わせて必要な

部品を提案していた。

また、2 施設とも義肢装具製作設備を有し、経験豊富な義肢士が常駐しているのも大きなメリットである。ソケットの不適合もすぐその場で義肢士が修正していた。

義肢士がソケットの採型から適合、電極の取付け加工を行い、作業療法士は電極の位置決めと義手操作練習を行うというように、両者の役割分担が明確で、かつ密接に連携していることが重要であると感じられた。

日本でも義肢診療における多職種連携による診療体制は広まりつつあるが、義肢装具士が医療機関に常駐するのは一部の施設に限られている。また小児を専門とする作業療法士は、小児専門病院や医療型障害児入所施設、療育センター等に多くいるが、主な対象疾患は、脳性麻痺や二分脊椎などの麻痺性疾患、発達障害等であり、四肢切断や形成不全の経験、特に小児筋電義手の経験は極めて限られる状況である。これらの状況に対しては、小児筋電義手の診療を行う医療機関の体制整備、適切な研修、等が考えられる。

【義手部品】

カナダで使用している小児筋電義手の部品はすべてドイツのオットーボック社製であり、レクリエーション用義手の手先具はアメリカの TRS 社製のものであった (図 11)。成人用の筋電義手はオットーボック社製部品に加え、アメリカのフィラワー社製の電動フックも使用していた。オットーボック社製の部品は、現在日本で主に流通している部品より新しい次の世代の部品であり、小型バッテリーや Bluetooth による通信機能を備えている。日本では、このシステムは

小児筋電義手の部品として今年度完成用部品として認められたばかりであり、成人用はまだ日本には導入されていない。普及環境が整っているからこそ、新しい部品もすぐに導入できる環境にあると考えられる。

E. 結論

カナダの小児筋電義手に関わる2施設を訪問し、小児筋電義手リハビリテーションおよび支給システムに関する調査結果について報告した。今回の調査で得られた知見は、日本にもすぐ流用できる点が多々あり、日本における小児筋電義手のリハビリテーションプロトコルの確立に向け、有益な知見を得た。その一方、ソフト面では、作業療法士と義肢士の義手に対する知識と経験が豊富であること、ハード面では購入費用の補助に支援団体 The War Amps の存在が大きいことが明らかとなった。日本において小児筋電義手のリハビリテーションプロトコルを確立し、小児筋電義手を普及させるには、これらの役割を誰がどのように担うのかが今後の課題と考えられる。

F. 健康危険情報 該当なし

G. 研究発表

1. 論文発表

該当なし

2. 学会発表

1. 高見響：海外視察報告．厚生労働科学特別研究事業報告会「小児筋電義手適用のプロトコルに関する調査研究」．2018.3.25，神戸

H. 知的財産権の出願・登録状況 該当なし

表 1 調査日程

月日	内容	内容 (和訳)
1月28日	Holland Bloorview Kids Rehabilitation Hospital	(ホーランドブルービュー小児リハビリテーション病院)
	Introductions	施設紹介
	Myo Client (5yr10mo boy, left transradial)	症例見学 (5歳10か月。男児。左前腕レベルの形成不全)
	BKRH Research Department with Dr. Jan Andrysek	研究部門見学 (Jan Andrysek 博士との意見交換)
	Lisa to discuss PUF1 administration	PUF1に関する講義と議論
1月30日	Myo Client that also has rec prostheses (11y.o. girl, left transradial)	症例見学 (11歳。女児。左前腕レベルの形成不全)
	Site selection for new myo (8y.o. boy, left transradial)	症例見学 (8歳。男児。左前腕レベルの形成不全)。電極の位置決定
	Meet Dr. Virginia Wright	Virginia Wright 博士との意見交換
	Toronto Rehabilitation Institute	トロントリハビリテーションセンター
	Meet Dr. Masani and tour the facility	見学。政二博士の案内で施設見学。
1月31日	The Atlantic Clinic for Upper Limb Prosthetics	アトランティック義手クリニック
	University of New Brunswick	ニューブランズウィック大学
	Introductions	施設紹介
	Institute of Biomedical Engineering (Kevin Englehart, Director of IBME)	Kevin Englehart バイオメディカル部門長のあいさつ
	Prosthetists meet with Greg Bush and Steve Blazeski to discuss fabrication techniques	義肢装具製作技術の見学 Greg Bush 氏と Steve Blazeski 氏と共に)
	Doctors to meet with Dr. Ed Biden and Wendy Hill to discuss research in children's prosthetics	Ed Biden 博士および Wendy Hill 氏とのディスカッション
	Demonstration of the MOMO training game (Aaron Tabor and Wendy Hill)	訓練ゲームのデモンストレーション
	Stan Cassidy Centre for Rehabilitation	スタンキャシディリハビリセンター訪問。
	Meet Dr. Taillon and tour the facility	Taillon 医師との意見交換。

表 2 調査参加者

芳賀 信彦 (医師)	東京大学医学部附属病院リハビリテーション科
藤原 清香 (医師)	東京大学医学部附属病院リハビリテーション科
野口 智子 (作業療法士)	東京大学医学部附属病院リハビリテーション部
小林 実桜 (作業療法士)	東京大学医学部附属病院リハビリテーション部
中村 隆 (義肢装具士)	国立障害者リハビリテーションセンター
三ツ本敦子 (義肢装具士)	国立障害者リハビリテーションセンター
高見 響 (義肢装具士)	兵庫県立福祉のまちづくり研究所
柴田 晃希 (義肢装具士)	株式会社 田沢製作所



図1 Holland Bloorview Kids Rehabilitation Hospital



図2 義手の説明をする Sandra Ramdial 義肢士 (右) と Lisa Artero 作業療法士



図3 義肢製作設備（左：作業デスク、中：切削室、右：樹脂注型室）



図4 The Atlantic Clinic for Upper Limb Prosthetics



図 5 説明をする Wendy Hill 作業療法士 (右) と Ed Biden 博士 (左)



図 6 ガイダンスを行う部屋



図 7 訓練室



図 8 義肢士の作業机（左）と工作機械（右）

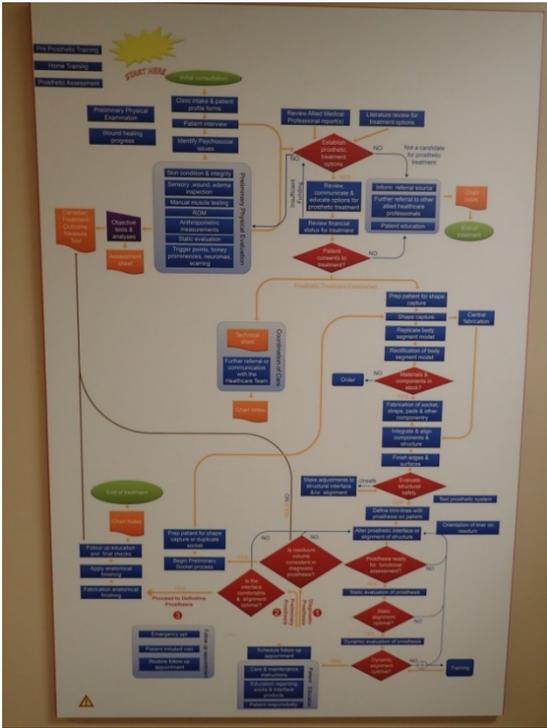


図 9

義手訓練のフローチャート



図 10

年齢別に区分けされた訓練用おもちゃ



図 11 小児用義手と様々な手先具

. 資料 1-1

施設調査票および個別患者調査票

アンケート 施設調査票

アンケートは、大きく【1】から【3】に分かれています。選択肢の()内に○印を記入し、自由記載欄には記載をお願いいたします。

【1】小児患者に対する義手の診療経験と内容について

- 1) 過去3年間(平成27年1月~平成29年12月)に義手に関係する診療を行った小児患者(18歳未満)は何名ですか?過去3年間の初診患者、再診患者の両者を含みます。

()0名、 ()1名、 ()2名、 ()3名以上()名

0名を選択した場合は、裏面の【3】の質問にお進みください。1名以上を選択した場合は、引き続き以下の質問にお答え下さい。

- 2) 1)で1名以上の診療を経験したとお答えになった場合、別紙に詳細な状況をお答えください。患者番号を記入し、1名につき1枚でご回答ください。4名以上の患者がいる場合は、申し訳ありませんが、別紙をコピーしてご利用ください。

【2】小児患者に対する義手処方とリハビリテーションの方針について

- 3) 貴施設における、小児患者に義手を処方する適応とその種類、時期についてご回答ください。(例:片側前腕または手部の切断・形成不全のみを適応とし、装飾用義手は用いず、2歳以降に希望が強い場合にのみ能動義手を製作する。)

()

- 4) 貴施設における、義手に関係したリハビリテーションの方針についてご回答ください。(例:装飾用義手では、作業療法を行わない。能動義手では実用的に使用できるまでは週2回の作業療法を行い、以降は2~3ヶ月に1回のチェックを基本とする。)

()

- 5) 筋電義手を製作する場合、貴施設では訓練中の義手をどのように準備しているかご回答ください。(例:病院の経費で筋電義手を購入しておき、ソケット等の製作には健康保険を使用する。)

()

- 6) 筋電義手を補装具として申請する条件(訓練年数、達成度など)をご回答ください。(例:最低2年間の作業療法を行い、自宅や学校・幼稚園等で十分に使いこなせるのを確認して申請する。)

()

- 7) 筋電義手を用いている場合、リハビリテーションをどのように学びましたか(例:義肢装具士と作業療法士が、経験の多い施設に週1回、半年間見学に行った。)

()

- 8) 筋電義手を用いている場合、リハビリテーションに関する教育・研修を部門内でどのように行っていますか(例:筋電義手担当の作業療法士を数名指定し、経験者から非経験者への教育システムを構築するとともに、月1回の医師、作業療法士、義肢装具士の合同カンファレンスを行っている。)

()

【3】片側前腕形成不全の小児患者に対する筋電義手処方とリハビリテーションについて

- 9) 片側の前腕切断(形成不全)の小児患者に対する義手(筋電義手を含む)の要否についてのお考えをお聞かせください。

()

- 10) 片側の前腕切断(形成不全)の小児患者に対して筋電義手を必要と考える場合、理想的なリハビリテーションのプロトコルはどのようなものをお考えますか。初診時期が2歳未満、2~5歳、6歳以上に分けて、訓練期間、内容を含めて答え下さい。

()

ご回答ありがとうございました。【1】で小児患者に対する義手の診療経験があるとお答えになった場合は、別紙の記入もお願いいたします。

個別患者調査票 別紙

初診時年齢： ()歳()ヶ月 (2歳未満の場合は月齢もご記入下さい)

初回義手制作時年齢： ()歳()ヶ月 (2歳未満の場合は月齢もご記入下さい)

終診または現在の年齢： ()歳()ヶ月 (2歳未満の場合は月齢もご記入下さい)

居住地： ()都・道・府・県

貴院受診のきっかけ： ()

(産科からの紹介、親がインターネット等で調べた、など自由記載)

切断または形成不全の高位：

右： ()手部(手根骨部)、()手関節、()前腕、()肘関節、()上腕、
()肩関節、()その他()

左： ()手部(手根骨部)、()手関節、()前腕、()肘関節、()上腕、
()肩関節、()その他()

自由記載(アザラシ肢、長軸性欠損など特殊な状況を記載して下さい。絵を描いても構いません)

()

製作した義手の種類・自助具・その他の製作時期、訓練期間：

例えば以下のように、詳細に記載して下さい。

(右前腕レベルの形成不全に対し、1歳2か月で装飾用装具(リハビリテーションなし)、3歳で能動義手(3歳0ヶ月から8ヶ月間、週1回作業療法)、4歳から筋電義手(4歳6ヶ月から6歳まで、当初は週2回、その後週1回作業療法))

()

筋電義手を製作(訓練を含む)した患者の状況：

筋電義手の訓練状況、使用状況(継続中か中断したかなど)、中断例についてはその理由、公的支給の申請時期と申請結果、などについて、詳細に記載して下さい。

()

. 資料 1-2

回答の詳細「小児患者に対する義手処方とリハビリテーションの
方針について」

【2】小児患者に対する義手処方とリハビリテーションの方針について

設問3．貴施設における、小児患者に義手を処方する適応とその種類、時期についてご回答ください。（例：片側前腕または手部の切断・形成不全のみを適応とし、装飾用義手は用いず、2歳以降に希望が強い場合にのみ能動義手を製作する。）

- 片側の前腕以遠の切断・形成不全。
同側の肘関節の運動に問題なし。
切断以外の運動・精神発達に異常がない。
当院への継続的通院が可能で家族の協力が得られる。を原則としている。
方針：基本的に筋電義手使用を前提として義手処方。筋電義手訓練開始は最も早い症例で10か月から開始。能動義手は作製しない。装飾義手は前腕切断で上肢長の左右差が強い場合に、お座り可能（8か月）となつて、筋電義手導入（概ね1歳過ぎ）までの限定的な期間で義手装着に慣れるため、および両手で上肢長をそろえたイメージ（体の中心での作業）を形成するために使用。
手関節以遠の欠損で上肢長の左右差が少ない場合、また初診時に筋電義手装着可能（1歳以上）の例は筋電義手のみ作製。装飾義手は長時間装着による断端機能発達障害のリスクも考慮し基本的に使用は勧めない。実際のところ、最近はほとんど装飾義手は作製していません。
- 装飾用義手を製作し、義手を使用することの困難さや拒否がないかを確認して、義手の検討をする必要性のある小児かを見極める。小学生以下には、能動義手は作製しない。
- 切断レベルに関わらず、対応する。ニーズに応じて、自助具、義手（種類を問わず）で対応する。上腕の場合、能動、passive、自助具で対応、要求あれば装飾用も作る。前腕以外は電動を目標とするが、作るかどうかは児と家族に任せる。
- 上肢欠損患者は、手指から肩まで全高位を義手の処方適応とし、一般的な装飾用義手は原則用いず、初回義手は両上肢長をそろえ、欠損肢に機能があることを患児に認識させるために、受動義手もしくは作業用義手を使用し義手の導入を行う。把持動作を欠損肢側で随意的に必要となる発達段階になったら、機能性のある能動もしくは筋電義手に移行する。各患者の成長発達とニーズを踏まえて個別に対応しているので、そのほか重複障害や近位関節の障がいがある場合も、家族やMD、OT、PO、エンジニアで十分に検討したうえで求める機能の獲得をどう目指すかを義手や自助具他、検討して処方する。
- 義手の説明を行った上で希望があれば、筋電義手の訓練を開始する

- 適応はすべてを考えており、まず義手に慣れるため OT が棒状の簡易型装具を作り、慣れから始めています。義手はまずハーネスから慣れていただき、義足は整形と相談し遺残趾の検討をしています。
- 手部～前腕までの形成不全の場合、断端に滲出を伴うような外傷などがなく安定していること、知的発達がほぼ正常とみなせること（DQ75以上と評価されること）最初は装飾義手や TRS を用いる、両手操作に慣れた段階で、能動義手または電動義手の選択肢を提示して（初診時にも）本人家族と相談しながら、いずれかを導入する。
- 運動発達（手膝這い）支援のため、そのような支援が必要な時期から義手（それに相当する物）を作り始める。
- 明確な方針はありませんが、小学生以上を対象とし本人家族のニーズに応じて対応していく
- 症例が少なく、決まった適応や方針はないが、小児義手の研修会で早期導入が有用とのお話を聞き、生後数か月から義手（passive hand）を導入しようと考えている。幼少時は装飾用（passive hand）2-3歳以降に能動？
- 片側前腕または手部の切断形成不全を主な適応とする。基本的に装飾用義手は製作しない。3歳以降に筋電義手の適応を見極め、家族と相談の上で製作を検討する。能動の希望があれば小学校入学以後に検討する。
- 幼少時は希望に応じて装飾義手を作成 5歳以降で希望に応じて能動義手考慮
- 片側前腕または手部の切断、形成不全を適応とし、基本的には筋電義手を進めています
- まずは、装飾用義手を製作して、義手とその重量に慣れるかどうかを確認します。そのうえで、義手の使用を見込むことができると判断することができれば、適応と考えます。種類や時期について具体的な適応は決めていません。それほど製作経験がないことが実状です。
- 先天性欠損など、幼少期に手、肘、肩関節の運動機能強化のため、能動義手を製作。
- 県立こども医療センター兼務。先天性（欠損）例は0歳から、親からの義手相談は出るが、児からすれば（下肢と異なり）邪魔であることが多く、小～中学までフォローアップしても希望が出てこない（装飾でさえ）5年以上前、精神科ケース（女装、きれいな服が着たい）に装飾義手を処方したことあり

設問4. 貴施設における、義手に関係したリハビリテーションの方針についてご回答ください。(例: 装飾用義手では、作業療法を行わない。能動義手では実用的に使用できるまでは週2回の作業療法を行い、以降は2~3ヶ月に1回のチェックを基本とする。)

貴施設における、義手に関係したリハビリテーションの方針について

- 装飾用は限定的な状況でのみ使用。筋電義手は当初最低週1回、可能であれば週2回以上の通院、作業療法を推奨。訓練開始3-6か月程度で、自宅での主たる介助者: 主に母親、が義手の機能、構造を理解し、装着・脱着について自宅で可能となったら貸し出して自宅での訓練を指導。月1-2回の作業療法(可能なら週1回以上の訓練継続も可)とし、主治医の診察を3か月に1回行いながら使用状況、訓練進捗を確認する。
- 装飾用義手を製作して、義手に拒否のない小児の場合、作業療法を開始する。1チャンネルから始めて、2チャンネルに進めてゆく。高校生などの成人に近い子供は、成人に準じてすすめる。
- ソケットを付け、拒否を減らす。軽い装飾用を付け、動きに慣らす。筋電義手をつける。いずれも家庭に持ち帰り、家、保育園等で使用、通院は1~2/月就学前に支給判定を受け、学校生活に必要なADL訓練を始める。
- 小児は義手を希望する場合は、義手完成前から全例OT(作業療法)を行う。すべて外来対応で、毎回ほぼMD,OT,POが同席で診療と訓練を行う。新しい義手を導入時は、1~2週に1回の頻度で1,2回、本人への義手の機能の認識を促し、家族へは家庭や幼稚園・保育園・小学校での対応も含めて指導を行う。数回の外来フォローで自宅や学校での使用に問題なければ月1回程度を目安に未就学児は発達を見ながら継続する。義手の使用が安定している小児は2~6ヶ月に1度が有事対応となっている。
- 個別に対応するが、基本訓練を習得後に月に1回の外来、他はホームエクササイズとする、
- すぐにOT開始し、自助具をOTで作る。
- 訓練対象となる義手の種類に関わらず、両手を用いた活動の促しを目的に、2週に1回程度の作業療法を実施する。家庭での訓練課題を提示して、次回までの自宅訓練を促す。必要に応じて、ADLの向上を目的とした短期集中訓練入院も検討する。
- 義手の種類によらず、OTは両手動作獲得などを目標に行っている。(週1回~月1回程度)
- 装飾用義手は外来で医師、PO、OTとともに評価作成していく。訓練は行わない。能動義手は作業療法を外来で1-2週に1回行い、訓練用義手が完成した時点で原則入院リハを行う。退院後は2-3か月に1回のチェックを基本とする。

- きまった方針はないが、義手導入前から両側使用を促す OT を 2 回/月程度行っている。義手導入後も同様もしくは家族へのリハビリ指導ができるまで頻度を上げて介入する。就学場面で困らないようになるまでは 2 回/月程度のリハビリが必要と思う
- 装飾用義手は ADL 上必要な動作については OT 施行する。能動義手は実用レベルまでは週 1 回程度外来 OT 通院、以降は 1/3～6 ヶ月フォロー。
- 装飾用義手：装着の状態や修正などの指示を行う、作業療法は行わない、成長に応じて再作成。
- 症例によって異なりますが、筋電義手では週 2 回程度の入院リハビリを行いたいと思います
- 小児は 1 例のみの経験です。どんな内容の訓練をどれくらいの頻度で実施するかなどの方針を決めていません。実施対象になりうる小児症例がいれば、積極的に介入したいと考えています。現在のところ、その方針は症例ごとに設定することになるだろうと考えています。
- 月 2 回の運動療法
- 義手訓練の OT 経験はなし。上肢欠損の児の断端を使わせたり、健常側の機能訓練（片側動作）や足を使った OT はやっている。

設問5. 筋電義手を製作する場合、貴施設では訓練中の義手をどのように準備しているかご回答ください。(例: 病院の経費で筋電義手を購入しておき、ソケット等の製作には健康保険を使用する。)

- 当初(2002年)は病院経費で購入(一部、リーダー医師が獲得した競争的研究費も入っていると思います)していたが、患者数の拡大により費用を賄うことが困難となり、2014年からは一部兵庫県からの協力も得て小児筋電義手バンク(基金)を設立、寄付を募り、そこからソケットを含めた筋電義手の製作、修正、メンテナンスなどにかかる必要経費をすべて賄っている。患者家族には義手に関する費用負担を求めておらず、診察料とリハビリテーションにかかる費用のみ支払ってもらっている。
- 成人用のものは労働災害による上肢切断者が多いので、相当量の筋電義手を病院で購入して、希望のあるすべての患者に貸し出せるようにしている。小児用は、および製作を依頼している義肢製作所の備品を貸し出せるようにしている。
- 筋電義手部品は、病院および研究所の経費で購入。試用評価として筋電義手を製作し、貸し出している。
- 2015年以降は兵庫県の小児筋電義手バンクとの連携契約で筋電義手を貸与している。それまでは筋電義手メーカーから一時的試用目的の貸与も利用していた。
- 病院の経費で購入し、常備。ソケットなどの製作は義肢製作所からの提供
- 筋電の経験はまだなく、今後検討しております。
- 筋電義手はセンター備品として購入し、現在使用中のケースでは、ソケット代も購入時付属品として購入代金に含まれており、患者側には請求していない。保証金は頂いている。
- 上記例文とほとんど同じ。(当センターで筋電部分を備品として用意し貸し出し、ソケット等の作製は健康保険 前例では許可されず、or 身障手帳の制度を利用する。)
- 今までは業者からレンタルして使用していたが、平成29年度より県の限られた予算内で訓練用として作製し長期貸し出しを行う。
- 全例がないが特例補装具として市町村に申請することになると思われる
- 病院にあるパーツあるいは業者から一時的に借りて行う。ソケットは健康保険で製作する。
- 症例経験なし
- 経験がありません
- ソケットなどは自費で購入してもらおうか、請求を棄却されることを想定しつつも健康保険(我々が経験している唯一の小児症例は先天性欠損者)を使用します。筋電義手の部品は、メーカーからレンタルしますが、部分的には病院の経費で購入します。
- 今後の課題

設問6．筋電義手を補装具として申請する条件（訓練年数、達成度など）をご回答ください。（例：最低2年間の作業療法を行い、自宅や学校・幼稚園等で十分に使いこなせるのを確認して申請する。）

- 筋電義手の操作に問題がないこと。自宅、および学校（幼稚園・保育園を含む）で目的をもって装着し、日々の活動に筋電義手使用が定着していること（装着時間は1日1時間程度でも良いので、筋電義手を使用する目的が明確になっている：食事の時には装着する、など）。本人が筋電義手の継続使用に意欲的であること。以上の条件を満たすために訓練を行うと結果的に2～3年の訓練期間になることが多い。3年以上経過しても上記の条件に不十分であれば申請を見合わせることもあり。訓練の絶対的期間よりは、個々の状況を見極めて判断している。
- 期間を決めてはいないが、自宅や学校、幼稚園等で十分使いこなせることを確認するまで意見書は書かない。
- 就学や義手使用の達成度
- 申請する児の義手の定着度次第、11ヶ月～3年程度。小学校就学前のタイミングに合わせるなど。特に学校での使用が可能な場合は申請しやすい。原則は筋電義手の使用目的や使用する状況を子ども自身が理解しており、自ら装着し使用が可能である事。そして申請時期としては遅くても就学前の段階で本人用を申請するのが最終目標に義手の定着を目指す。期間に関係なく、その年代における有効な使用が可能となった時点
- 訓練年数にこだわらず、使いこなせていること、目的が明確で義手が必要不可欠な時。自宅や学校、幼稚園等で十分に使いこなせているのを確認して申請。
- 筋電義手を受け入れられる年齢に達しており、操作習熟具合をみて。
- 筋電義手を実用的に使用するまで訓練を行い、最低6ヶ月貸し出しをする。自宅や学校などで十分に使いこなせているのを確認したうえで、その実績をもって申請する
- 訓練用の義手がないので、導入を考えた時点で申請する必要がある。その点、能動のほう申請しやすい。
- ADL、学校での必要性があること。1年以上はOTに通院可能で、かつ定期的な外来通院が可能であること。能力として実用性が確保できること。
- 我々が経験している唯一の小児症例は先天性欠損者です。介入する前に住所地を管轄する更生相談所へ確認したところ、患者が義手を使いこなすことができることを申請の条件として提示され、我々はそのことを申請する条件と理解しています。具体的な訓練期間や達成度は設定していません。
- 数年間能動義手を使用後（数年間）

設問7. 筋電義手を用いている場合、リハビリテーションをどのように学びましたか
(例：義肢装具士と作業療法士が、経験の多い施設に週1回、半年間見学に行った。)

- 当院での小児筋電義手訓練導入前には、カナダの Bloorview Mcmillan Children's Center：現 Holland Bloorview Kids Rehabilitation Hospital でコアメンバー7名が研修を1週間受けて訓練の方法や評価について学んだ。なお、当院では2002年の小児筋電義手導入前に1999年より成人筋電義手訓練を開始しており、筋電義手の基本的な知識と成人での訓練経験については備えている状態であった
- (旧) 労災リハビリテーション工学センターが研究として筋電義手を行っていたので、その臨床の方法論を病院が受け継いでいる。
- PO, OT、スポーツが試行錯誤しながら開始した。その後経験の多い施設の OT を講師依頼し、研修会を開催
- 海外の小児義手の経験の歴史が長い病院 (Holland Bloorview Kids Rehabilitation Hospital) へ医師が1年半臨床留学し、作業療法士、義肢装具士に指導。その他、国内では複数の日本の小児義手経験の多い施設の見学やセミナー・研修会などへの参加、海外も含めた多施設との情報交換などからリハビリテーションの方法を習得している。
- 院内で PO をまじえての勉強会を行った。
- 経験の多い施設の治療場面 (グループ) を見学 (2回)。経験の多い作業療法士に来所頂き研修会を開催し、御教示頂いた。義手関連の勉強会、セミナー等に随時参加。ケースカンファレンスを通して、経験のある Dr. に御教示頂いている。
- 作業療法士などが、他施設に1日程度見学に行っている。
- 作業療法士が経験の多い施設に週5回2か月間実習に行った。その期間に義肢装具士も途中で合流して実習に行った。また経験の多い施設から作業療法士を講師として招き、講演会を行った。
- 当院 PO は国リハの卒業生であり、十分な知識があり、経験を積んでいる。OT も過去に筋電義手のリハ経験や当院、他施設である。
- OT に研修をさせていないため、現時点ではどの程度のリハが可能か不明です
- 小児症例に関しては教科書や文献を資料に勉強しました。主に成人を想定した筋電義手治療を当科で開始するにあたっては、リハ科内で担当を決めてチームを立ち上げ、チーム内で勉強会を重ね、担当作業療法士は筋電義手治療の経験が豊富な兵庫リハセンターで研修を受けました。以降は、リハ科内で治療経験者が非経験者へ指導しながら継承しています。

設問 8 . 筋電義手を用いている場合、リハビリテーションに関する教育・研修を部門内ではどのように行っていますか（例：筋電義手担当の作業療法士を数名指定し、経験者から非経験者への教育システムを構築するとともに、月 1 回の医師、作業療法士、義肢装具士の合同カンファレンスを行っている。）

- 経験者から非経験者、もしくは経験の少ない者への研修を年 2 回程度、集中的に行っている。また、未経験・経験の少ない作業療法士が担当する場合は指導者をつけて訓練方法などについて指導を行う体制を構築している。作業療法士内で定期的にケースカンファレンスを行い情報共有を行うとともに、問題症例があれば速やかに主治医に連携し対処するようにしている。PO を含めた合同カンファレンスは現在行っていないが、問題があれば速やかに連携が図れるように体制を構築している
- 臨床の中で経験者が新しい職員に技術を伝えてゆく。症例に対してカンファレンスは随時行っている。義肢専門外来日を決めている。
- 筋電義手製作は、センター勤務の PO が個別に製作技術を技術伝達している。OT が成人の筋電義手を複数経験しているものの中から数名が限定的に対応、スタッフ間の意思統一のためには、月一回、医師、作業療法士、義肢装具士の合同カンファレンスを行っている。
- 全ての作業療法士が義手の患者を担当。月 1 回、医師、作業療法士、義肢装具士、エンジニアの合同カンファレンスを行っている。医師及び経験の多い作業療法士から、非経験者への教育・指導・情報提供を行っている。
- 全 OT に交互で担当してもらい、経験を積んでもらっている。月 1 回の OT カンファレンス（Dr、OT,その他）を行っている
- 3 ヶ月に 1 回カンファレンスを行い、現在継続している 2 名のケースについて方針の検討など実施。ケースの個別指導後、節電チーム（OT）で検討、相談。
- 症例が少ないので、組織的に研修できないのが悩みです。
- 不定期に症例ごとにその都度カンファレンスを実施している。経験の多い施設から作業療法士を講師として招き、講演会を行った。
- 現在、訓練を行っている対象者はなし。製作を開始する場合には担当 OT を指名、常勤の PO が随時チェック、リハ医も外来、OT 場面で随時関わる。
- 筋電義手担当の作業療法士を 3 名指定し、経験者から非経験者へ教育している。また、リハ医、作業療法士、当科に常駐している義肢装具士とともに、カンファレンスを随時開催し、治療状況を確認しながら情報を共有し、治療方法を検討して決定します。

・資料 1-3

回答の詳細「片側前腕形成不全の小児患者に対する筋電義手処方と
リハビリテーションについて」

【3】片側前腕形成不全の小児患者に対する筋電義手処方とリハビリテーションについて

設問9. 片側の前腕切断（形成不全）の小児患者に対する義手（筋電義手を含む）の要否についてのお考えをお聞かせください。

- 必要と判断する意見 171 施設
- 不要と何段する意見 0 施設
- わからない、不明、無回答 79 施設

自由記載内容：

- ADL UP QOL UP には必要です
- ADL 向上のために必要性はあると考えます。
- ADL 等の拡大の可能性があるので、訓練から開始してみるのが良いと考える。その後実用的かを個々の症例で判断しているのが現状でしょうか
- body image として定着させる意味でも、比較的早期より必要。
- body image の形成、両手動作の獲得のため、積極的に行っていくべき。
- QOL 向上のために望ましいと考えます。
- QOL 向上のために必要と考えます
- QOL を考えると本人の義手の管理能力 周囲のサポートを考慮したうえで導入が望ましい
- ある方が良い。
- あれば素晴らしいと思います
- 幾度もソケットを変えなければならない大変さはあると思いますが、個人の有意義なその後の人生を考え、必要と考えます。
- 以前大学病院に勤務していた際に治療経験があり、必要と考えておりました。（筋電義手はありません）
- 一時期であっても義手装着訓練は必要と考える。
- 多くの可能性を広げるためにも、小児患者への筋電義手処方は必要と考えます。また、長期リハビリが可能となるよう診療報酬上も対応が必要です。
- 可及的早期の導入が好ましいと考えます。
- 片側の場合は、筋電義手は不要と思われる。特殊な場合は別であるが。
- 片手動作には限界があるため、早期から筋電義手を処方し、積極的に両手動作を獲得していくべきだと考える。
- 可能な限り義手装着が望ましいと思います
- 可能な限り低年齢で導入すべき。
- 可能なら、筋電義手を処方したほうが望ましい。

- 感覚のある手の方が使いやすいので、本人が判断できるまで処方待つ。訓練は続けても良いが、両親の希望だけでは難しいと思う。
- 患児の状況（障害の重症度だけでも決められない児童の場合、希望を確認できない場合が多い。性別や性格など成長によっても必要性が変わってくる場合がある）。家族との関係によっても異なる（子供の義肢の工夫に応じて母親のうつが改善するなど、いろいろなことを経験する）。
- 患者およびご家族のニーズにより、異なると考えます。
- 患者さんのニーズに合わせて、必要なこともあるかと存じます。
- 義手処方についての検討は必ず行うべきである。
- 義手の装着に慣れることや操作習熟させるためには良いと思います。
- 義手は筋電義手も含め積極的に適応を検討すべき。
- 義手は必要であり、積極的に処方できるように制度改正が必要と思う。
- 義手は必要と考えます。特に筋電義手
- 義手は必要と考えますが、何を製作するかはケースバイケースでしょうか。
- 義手は必要と考える。利き手であるか否かに関わらず、両手動作を獲得できることの利益は大きいと考えるからである
- 機能的な義手であれば要と考える
- 基本的に必要と考えますが、両親家族、本人と相談しながら進めると思います
- 筋収縮等が残存していれば、筋電義手の適応はあると思います。
- 経験がないので、確固たる考えはありません。ただ、適切なアプローチをとれるならば、正常発達の一過程として筋電義手のマスターが成人と比較してより高いレベルで達成できるのではないかと思います。
- 経験がないのでなんとも言えませんが、すべての患児に筋電義手の適応があるとは限らないと思います。ただし、選択肢の一つとして筋電義手を選べる体制は必要と考えます。
- 経験がないので判断が難しいが、片手動作を習得する前から使用したほうが、両手での試用に精神面からも抵抗がないのではないかと
- 経験がないのでわかりませんが、患者の発達のためには義手があったほうが良いと考えます。
- 経験上、小児の方が学習が早いと考えているので良いと思う。
- 経験はないが、症例があればすすめると思います。
- 経験や診療に携わったことはありませんが、有意義と考えます。
- 形成不全の状態でも十分に ADL 上支障なく、ない状態で生活できているのであればあえて作る必要はないかもしれないと思います。学校などでの生活上義手を使用することの有用性をご本人が自覚できるような機会があれば、それをきっかけとして義手を作製していくことを提案することが良いと思います。

- 現在～未来の技術で小児の前腕切断（形成不全）患者が QOL を高め、社会的にも持っている能力を発揮できるチャンスが増えると思われまますので、義手は必要と言える時代になったと思います。
- 現在の筋電義手は使用手にするのは難しい気がする。開発が進むのを待ちたい。
- 現在も義手を作成していない1歳8か月の前腕欠損児の診療を行っているが、義手作成について、あるいは筋電義手の適応について悩んでいる。現実的に仮義手での訓練は家族の入院付き添いあるいは通院は困難と思われる 装飾用は本人、またはご家族が希望されれば1歳でも作成している 過去3年間はなし
- 健側ではADLは保たれていることが多く、実際の患児のニーズはないことが多いと思います。成長して自分のimpairmentを理解できるようになり、健側の補助手として使用したいニーズが生まれてから、必要になると考えます。
- 今後のリハ支援医学のテクノロジーの発展が大きく期待できる。小児リハ領域ですので、更なる研究が障害児（切断）の福音となりうるとされる。
- 作製したいが、成長に伴い作り替えが必要なので、費用負担を考えると、躊躇してしまう。貸出制度が充実していくことを望みます。
- 残存筋の状態を評価し、積極的に使用可能な義手の作製を検討すべき。作業用義手は慣れなければ使用せずに済ます動作が確得されてしまうので、習慣化するための装着使用訓練が必要と思われる。ただ、筋電義手は一般病院での対応困難な事も多いため、早目に情報提供し転院や受診を勧めていく事も必要。
- 残存肢（指）の機能が実用的でなければ、患児及び家族の意向をふまえて導入しても良いと考えます。（当院では経験がなく、的外れな回答かもしれません）
- 残存手の機能向上による発達促進やADL方法が主となりつつ、両手でできる遊びの経験をさせることは可能であれば必要と思います。
- 実際の場合がわからない立場のためイメージでしかありませんが、実用性があり、生活での使用が可能なもので、利用者、家族の費用負担が適当なものであるならば、良いと思います。
- 自分の持っている機能でうまく適応している場合、それ以上に便利になる「なにか」を示せないと、うまく処方につながらない。うまくいっている症例集や動画集があれば、これから処方される人にイメージを持ってもらいやすい。
- 十分な訓練できる施設に通う、または利用できれば、作成が好ましい。
- 十分な神経学的精査（ポテンシャル）と合併症を考慮したうえで、患者のリスクが上回ることを条件に要とする。
- 重要な alternative であると考えます。
- 上肢機能についてのみでなく知能、情緒の発達面でも有用性高く、必要と考えます。
- 状態次第では適応あり（2施設）

- 小児期より筋電義手使用が必要と思われます。
- 小児での筋電義手処方経験もなく、試験を持ち合わせていませんが、装飾用でも補助助手としてある程度使えるのではないかと思われ、それを大きく上回る有用性があれば、考慮します。
- 小児の義手に携わっていないため、未経験での話になりますが、必要であれば作成すべきと思います。
- 小児の成長と発達を考えた場合、ある程度それに適した義手が処方されるべき（必要）と考えます。
- 小児の場合、片手動作によるアンバランスより両手動作による正常に近い発育を促し、両手で行える動作をあきらめるのではなく、実践できる機会を与えて可能性を追求していく必要がある。
- 小児の発達に合わせたボディイメージ形成上も必要なものと考えます。
- 小児は成長するため再作成、補正が適宜必要になると思います。小児のころから使用したほうがなれと活動の拡大が見込まれると思います。コスト面が認められれば必要と考えます。
- 将来的に場面に合わせて装飾、能動、電動義手を遣えるよう、いずれも使いこなせるようにしておくことが望ましいと思う。
- 将来の技術進歩を考えると、現在から始めておくべきだと考える。
- 症例があれば、参加したい。
- 症例の全身状態、身体機能 社会的背景を十分に考慮し最適な義手を作成すべきである
- 身体認知の面から、必要ではないかと思います。
- 生活上の困難さ加減にもよるが、基本的には必要と考えています。
- 成長に応じた対応が可能であれば適応と考えます。
- 積極的に筋電義手を処方すべき。
- 積極的に作成するべきだと考えます。また、適切な定期フォローが必要で、リハビリテーションも含め継続できる体制が重要と思います。
- 絶対必要です。
- 是非作って使う方向へ進めるべき、大人より適応あると考えます。
- 是非早く来院していただき、義手を使い natural use にもっていけるよう OT したいです。また、筋電がもう少し軽量化すると負担が少ないです。
- 選択肢の1つとあるべきと思います。
- 先天性の欠損の場合、なかなか本人の装着が難しいように感じます。後天性の切断であれば、適応と考えます。3歳未満に装着を考慮すれば、利用もされるようになると思われます。
- 前腕切断であれば、筋電義手の適応があるかと思います。

- 早期から機能を学習させるリハビリテーションが必要と思われる。
- 早期から操作法を習得しておく、将来的にも操作の習得に時間がかからないので、必要だと思います。
- 早期からの介入によるスムーズな年齢に応じた義手の使用が必要と考えます。
- 早期より装着し使用できるように獲得できることは良いことだと思います。
- その後の ADL を含め必要であると考えます
- 対象者の生活が豊かになると思うので、普及すればよいと思います。
- 他院で筋電義手を処方され、装飾用義手の方が軽くて使いやすいとの理由で、装飾用義手を作成され、更新しました
- 知的に受け入れられるようなら、適応がよい症例と思います。
- 直接患者様を診察する機会や、勤務先、パート先で関わる機会はありませんでしたが、同義手は必要と考えます。
- 治療の幅を広げるため、必要と考えます。
- 使いこなせるなら、使ったほうがよいと思います。
- 使えればよいと思います。
- 適応、本人、親の受容に合わせて。
- 適応あれば積極的に利用する。
- 適切な時期に適切なリハビリテーション医療（義手訓練）を受ける必要があると考えます。
- 手を意識的に使うようになった時点で義手を装着させたほうが良いと思います。
- 当院では経験がなくわかりませんので、しかるべき施設（リハセンターなど）へ紹介します。
- 当院に私が来てから 5 年経過していますが、整形外科等から私に相談されたことはありません。佐大と共通の会社が入りしていますので、適応ある患者には処方可能と考えています。
- 特に就学以降での義手の必要性は高いと考える。実用的になるのであれば、訓練の上筋電義手も考慮すべきと考える。
- なるべく若い時期から義手を作製するのが良いと考えます。
- 乳児期からの訓練開始で 3~4 歳で筋電義手が使用可能と言われていること。成人しからの導入は、一度確立させた ADL 場面での手の使用を崩し、再構築する部分もあるため、小児期からの義手使用開始が望ましいと考えます。
- 発達年齢や生活環境によって変わってくると想像いたします。少なくとも粗大運動発達においては必須のように思います。
- 発達や身体機能の有意な向上が見込めるのであれば、適応があると考えます。
- 必要あれば、義手作成、訓練が公的保障される事が望ましい。
- 必要かと考えます。

- 必要性はあるだろうと考えるが、当院での小児患者に対する筋電義手処方は難しい。
- 必要だと思いますが、症例によると思います。
- 必要であるがリハビリできる施設は限られる 時間、マンパワーの充実が必要
- 必要であるとは考えるものの、現状何も診療等で関わっていないため、それ以上の回答は困難です。
- 必要と思いますが、対応できる施設は限られると思います。
- 必要と思いますが、当院ではほとんど症例がありません。
- 必要と考えます。ただ、成長に伴いサイズ up など作り替えが頻回となる可能性があるため、コスト面をどうするかが問題です。
- 必要と考えます。小児の発達促進、ADL/APDL および QOL 向上につながる可能性が期待されます。装飾義手では得られない動作、活動がある。
- 必要と考える、ただし前腕長断端の場合は断端そのものによるリーチが可能であり、感覚のフィードバックを損なう可能性があるため、不要かもしれない
- 電動義手の必要を認める。
- 筋電義手は必要と思う。
- 必要と考える。各都道府県の基幹研修施設（大学病院）を主体に筋電義手のノウハウを習得した OT を配置する。
- 必要とは思いますが、実際施設として対応していないので、見ていないのでわからない。
- リハの講演をお聞きしたことがあります。大変有意義であると思います。しかし、民間病院ではサイズ等用意してあわせていくのは難しいと思いました。
- 勉強したいと存じます。
- 本人の心身機能、家族の協力体制、長期フォローできる医療機関の有無などにより個別に検討が必要
- まったく経験がないので分かりませんが、筋電義手の性能が処方決定に大きな影響を与える要素ではないかと思います。体の小さな小児でも使いこなせる軽量・高性能の筋電義手があれば、処方を考えたいと思います。
- 未経験 適応はあると考えるが当県での身障法での費用支給歴がなく、対象者があるときには、警官ある国リハなどに意見を求めると思います。
- 見た目の normalization の観点からも必要と考えます。小児の場合は経験はありませんが、上手に使いこなせる子供にとっては、両手動作の確立など可能性がひろがります。
- 要：たとえ片側であっても、義手を手として自分のものとして、生活や仕事に大きな可能性や夢を与えられるため
- 幼児期であれば、義手の使用について本人も抵抗なく行えるものと考えます。
- 要と考えます。
- 要の方がいいと思います。

- 両側の手を用いることは重要で、かつ、テクノロジーの進歩も加味すると、片側前腕切断の義手は「要」である。
- 両手作業を定着させるためには、必要と思われます。
- 両手動作獲得、左右バランス向上の面でも必要と考える。
- 両手動作獲得の可能性があれば、積極的に検討すべきと考える。
- 両手動作の必要性を認識できれば適用かと
- 両手を使う必要がある動作を望むときには必要であると思います。例えば、何年前には、バイオリンを弾くということで、筋電義手を考えた場合がありますし、剣道をしたということで義手を考えた場合もあります。
- 臨床経験がない。労災例 2 例の経験からは、本人の能力改善、希望強いなら、筋電義手も考慮。
- 練習をして、操作可能と判断できる例については、原則作製（筋電義手を含め）すべきと考えます。
- 経験を持たせるために必要
- 身体的発達を促す（非対称性の軽減、身体図式など）、健側手の機能向上、社会、集団参加の一助となる、容姿、外見、運動発達の助けとなる（跳び箱、鉄棒、縄跳び）、四つ這い等の基本動作の獲得、などから使用経験は大事と考える。
- 当院では義手訓練を行う場合、筋電義手訓練を提供している。年齢にもよるが、本人もしくは両親の希望があり、前記の当院の適応条件を満たしていれば筋電義手訓練を提供している。ただし、断端の機能発達も重要であるため終日または長時間の筋電義手装着を勧めるものではなく、両手動作の必要な状況で適切に義手を使用できるようになる、また必要な状況を判断できるようになることを目的としている。
- 特に小児の場合は、筋電義手の習熟性が高く、適応があれば作製すべきと考える。能動は学年が上がってからの製作で十分、但し義手なしでも ADL は十分自立可。
- 年齢や知的レベルが義手訓練可能であり、かつ目的が明確であることが要の基準かと思えます。あとは、通える病院に仮義手（試せる物）があり、義手訓練経験のある OT と PO がいて、年に 1 度はフォローアップが出来る条件は必須です。
- 本人、または、保護者が義手の製作を望み、十分に社会生活で使用することができるが見込まれる（目標を設定することができる）場合には、必要だろうと考えます。
- 本人と家族が使いたいと希望するなら義手は必要。
- 必要と考えます。（同回答 27 施設）

設問 10 . 片側の前腕切断（形成不全）の小児患者に対して筋電義手を必要と考える場合、理想的なリハビリテーションのプロトコールはどのようなものと考えますか。初診時期が2歳未満、2～5歳、6歳以上に分けて、訓練期間、内容を含めて答え下さい。

本設問も自由記載で回答を求めている。そこで 1 回答内容についてプロトコールを示したものの、2 プロトコールではないものの、リハビリテーションにおける方針や考え方を示したものの、3 経験がなくわからない、不明や空欄にしたものの大きく3つに250施設を分類した。

1 回答内容についてプロトコールを示した施設	58 施設
2 リハビリテーションにおける方針や考え方を示した施設	33 施設
3 経験がなくわからない、不明や空欄の施設	159 施設

各分類の自由記載の内容：

。

1 回答内容についてプロトコールを示した施設

- 。2歳以降で判定、処方が望ましい。現在は、症例を有する施設への紹介に対応しています。
- 。初診、2歳未満：装具に早く慣れさせる。装着を嫌がらないように両手遊びをたくさんさせる。OT 早期介入する。知的に高ければすぐに筋電へ。2～5歳：保護者の協力は必須で、協力がなくともうまくすすみません。すぐに OT 行い、発達年齢が高ければ遊びの中で1日8時間以上装着できるように時間を漸増していきます。幼稚園や保育園にも協力してもらい、園でも使わせてもらいます。6歳：筋電の経験はないのですが、なかなか使ってくれませんでした。
- 。小児上肢切断の診療経験がないのでなんとも言えないが、2～3歳頃には装飾義手を付けて義手に慣れさせ、遊びの中で両手を使って作業する感覚を身につけさせる。就学前には筋電義手を使いこなせることが望ましいと思われるため、4～5歳頃には最初の筋電義手を作製するのが良いのではないかと考える。
6歳以上：学校の長期休みに合わせて訓練が行われることが望ましい。
- 。身体イメージを作っていくことやその後の操作 ex を考えると、3歳頃から装着（家庭での協力があれば毎日）、5歳頃から操作 ex（1回/W）経験が全くありませんので、返答になっていないと思います。申し訳ありません。

- 2歳未満：装飾義手の着用による body image の確立。2～5歳：筋電による PL を用いた VR 訓練（修得できれば実物へ移行）6歳以上：実際の筋電義手の使用
- 前腕橈側裂形成不全症は3例の経験がありますが、いずれも2～3歳に初回手術（強制骨切り）、4～5歳で骨延長、腱移行等を行って再建しております。義手の経験は皆無です。
- 2歳以下：何歳からでも筋電義手を使いたいと感じたところで体験できる。2歳から5歳：必要と感じた時点で3歳くらいまでに始められるのが理想で、就学まで個々の訓練状況に合わせて両手動作や、全身の成長や発達を促していく。6歳以上：本人の希望とモチベーションにより対応。
- 2歳未満：断端チェック、外来フォロー、親も含め筋電義手の情報提供（1/2～3ヶ月外来フォロー）2～5歳：リハ医が診察し、適応と判断すれば製作を始める。できれば2～3ヶ月入院で初期アプローチ、その後は週1回OT、1～2年以後はOT、PO、リハ医への定期フォロー（1/3ヶ月）6歳以上：基本的には2～5歳同様、8歳以後は能動の併用も検討。
12歳未満：訓練期間は可能な範囲、内容は遊びの要素を多く取り入れて。12歳以上：訓練期間は集中力が持続できる期間（マンネリ化しない期間）内容は実用性について具体的に指導。
- 2歳未満：ソケット装着に慣らすこと主体。2～5歳：加えて、簡単な開閉機能のみの義手にて筋肉の使い方を教育。母子入院にて母親へ指導、母がしっかり理解するまで（母親が訓練できるようになるまで）集中的に期間設ける。6歳以上：一つずつ機能を増やしていく。
- 筋電義手（特に小児）の訓練ができる施設は限られる。6歳以上の子供の場合、自主的な訓練はある程度可能であるが、それ以下の場合、親への指導が中心か。
- 本人、家族が使いたいと希望した時期（子供が幼少な程、親の希望であろうか）。初診時期は0歳からでも良い、早ければ早い程導入しやすい。基本は受動義手から導入し、必要に応じて作業用義手や自助具なども検討する。新しく義手を導入した場合は、1～2週間に一度、定着してきたら1ヶ月に1度、使用が習慣化している児は2～6ヶ月に一度。定着したら両手動作のニーズが生じたら訓練を行う。本人が義手を使って何をしたいのかを見極め、必要な義手として筋電義手がふさわしいと判断した時期が導入時期と考える。多くの子ども達は受動義手を導入して、ソケットに慣れたら6ヶ月程度で筋電義手や能動義手に移行している。2-5歳はニーズがはっきりしているので、筋電義手でできることをきちんと理解させる必要がある。健側上肢機能が上がってくるため、筋電義手の機能が低いのが目立ち始める。これを強調させないように義手の使い方を指導する必要がある。6歳以上は就学していることもあり筋電義手の十分な訓練時間がとりにくい。したがって、本人と家族が筋電義手を使いたいという強い意志があるかを確認したうえで、導入を検討している。訓練期間は就学までが

訓練を定期的実施できるという意味でもひとつの区切りになる。家庭や学校での使用状況に応じて頻度を調整する。どの年代でも、義手の装着が可能で両手動作などのニーズが成長と環境と共に変化するので、これに応じて必要な義手の処方と訓練を行う。訓練期間は就学までが訓練を定期的実施できるという意味でもひとつの区切りになる。家庭や学校での使用状況に応じて頻度を調整する。どの年代でも、義手の装着が可能で両手動作などのニーズが成長と環境と共に変化するので、これに応じて必要な義手の処方と訓練を行う。

- 筋電義手を実際に見たことがないので、理想的なプロトコールはよくわからないが、できるだけ早い時期から使われる方が良いと思う。3歳未満から訓練場面で使わせ、子供が遊びの中で使い方を身に付けられるようにすると、より可能性が広がる。3歳くらいからは、目的を意識させ練習できると思う。6歳以上では義手での生活がすでに定着しているので、補助手として用いさせるのがよいと思われる。
- 6歳以上の小学校入学後、夏休み等の集中リハビリテーションを中心に約1年の訓練（長期休暇以外は通院が困難と思われる）
- 2歳未満の場合、筋電義手自体の適応には乏しいと考え、装飾義手等を使用して「義手を装着した状態」で活動（遊び）をすることに慣れさせることを主眼とする。2～5歳の幼児期は、筋電義手の操作練習を遊びを通じて継続的に行い、併せて電極、ソケットの適合調整を行う。6歳以降の学齢期は、電極、ソケット等の適合調整を主体とし、訓練的な対応は、本人に望まれた場合に extra で行う。6歳以降に初診の場合は、あまり適用が高くないと思う（結局は使用されないだろう）。
- 2歳未満：まずは美容用義手で遊び的なアプローチ。2～5歳：本人の協力が得られれば、筋収縮を促し、pinch 動作の習得を中心にする。6歳～：書字や、健側であれば、スプーンつまみ操作等の訓練。
- 初診時期は2歳程度まで、訓練期間3歳まで、日常生活動作の中での訓練、ゲーム（PC）形式の訓練
- 2歳未満：ソケットを嫌がらないか。筋電を拾えるかを本人家族のペースで定期的に評価し、面白がる子であれば grip-release まで段階的に上げていく。2～5歳：上記と同じですが、装飾義手とも併用して、手のある状態、ソケットを着けての社会生活につなげながら、grip-release や両手動作を遊びでやってみてはどうかと思います。6歳以上：就学環境への適合と、自分での管理も検討してみてもどうかと思います。体育時などの配慮も必要と考えます。
- できるだけ早期に使用開始をすべきと思いますが、それでも訓練開始時期は2～5歳が指示に対する理解度からみて適当なのではないかと思われます。6歳の時点では義手を使いこなしており、就学に際して新しい友人たちと出会う時には自然に義手を使用している姿をみせられることが理想的に思います。なお、小児の場合成長が著しいことから作り替えが頻繁に必要なことが懸念されます。

- 3ヶ月程度の装着訓練の後、自宅、学校での使用を促すための貸与が必要と考える。内容は同年代の子供が使う遊びや日常生活動作を中心としたものが必要。
- 早い方が良いというわけでもないようだ。2歳代で1チャンネル筋電義手を開始して、3歳前後で2チャンネルの筋電義手を試みれるようだ。先天性で高校生まで義手が未経験であっても、仕事を行う場合、成人に準じて両手動作が重要になり、使用することが重要な患者がいる。一方、先天性の患者は成人になっても両手動作を重要視しない方もいる。
- 2歳未満の場合、20歳までの訓練機関で、初期は1年毎の更新が必要になると思います。2~5歳の場合、20歳までの訓練機関で、2年毎の更新が必要になると思います。6歳以上の場合も20歳までの訓練機関で、2年毎の更新が必要とします。片側ですので、家人の希望も聞いたうえで、筋電義手を適応するのがいいと思います。
- 2歳未満：理解面が向上するまで廃用ない様に1~2/wで行う。2~5歳：筋電義手の利用可能か評価し、作製、利用可能になるまで、2~3/wで行う。6歳~：就学状況に合わせて1/1~3ヶ月で経過観察する。
- ~2.5歳：通院で週1 2~5歳：家でも使用訓練 6歳~：実生活で使ってもらいたい
- 効果については？だが、私ならばと言う観点から。~2歳 observation、2~5歳で初診 ミラー訓練、6歳 義手作成
- 筋電導出が可能であれば、遊具を用いた筋電装置を2~5歳で行う。2歳未満は理解が困難。6歳以上では、補助手としかなりにくい、早期の義手作成と導入訓練を開始。
- 2歳未満は不要。2~5歳は、遊びの中で訓練。6歳以上は、使いこなせるようになるまで積極的に訓練。
- 2歳未満であれば、ボディイメージの確立のため、早期に簡便なものでもよいので作成し、その後、筋電へと移行する。2~5歳であれば、筋電で開始してはいえますが、発達程度によりケースバイケースかと思います。6歳以降であれば、大人と同様でよいと思います。ただ、経験がないので、当院では困難ですし、患者さんがいれば県立リハビリテーションセンターと協力してプロトコルを考えるとします。
- 2歳未満であれば、両手動作のアクティビティの付加。2~5歳：前腕に装具を付ける練習。両手でしたら強制できますが、片手でしたら希望に沿って。6歳~：義手を理解してもらい、本人の希望があれば処方します。片手のみの欠損では難しいでしょう。
- 2歳未満：必要度は低いですが、患側に何かを巻いたり、つけて慣らしていく必要はあると思います。2~5歳：実際の筋電義手を装着して、なるべく毎日多くの時間義手を装着して操作を慣らす、家族にOT,POから操作方法を説明し、自宅での練習も行

えるようにする。6歳以上：ソケットを装着し、患側に慣らしていく。早急に筋電の操作方法を学習する。

- 2歳未満：家族への説明、本人への義手装着、筋電導出など基本的なアプローチを行い、本人の興味を深めてゆく。2~5歳：遊びの中で使用出来るよう通院リハビリテーションを実施し、OTの教育をしてゆく。6歳以上：学童期に必要な上肢作業をニーズに合わせて、支援、対応してゆく。
- 2歳未満：遊びや工作などの中で、両手を使用する機会を作ることで、両手を使うことの学習、技術取得を目標とする。就学までは継続する。2~5歳：ほぼ同上だが、具体的な課題を使用する。6歳：義手をコントロールするための学習、技術習得時間を長くかけ、個別での訓練を中心とする。通院日数に制限があると思われるため、期間に目標はなく、対応する。
- いずれの年齢にも以下の内容は共通すると考えます。はじめに、医療機関と治療者に慣れる（怖がらない）ための期間が必要です。次に、装飾用義手を製作して、義手やその重量に慣れることや使用することが見込むことができるかどうかを評価する期間が必要です。最後に、筋電義手を製作して、その操作能力を獲得するための訓練が必要です。訓練期間は6か月間から1年間位が理想的だと思いますが、少なくとも筋電義手を使用することを見込むことができる（目標を設定しうる）間は、具体的な期間を設定せずに訓練することが望ましいと考えます。筋電義手を装着したボディイメージを早期に植え付けるためには、治療を開始する時期（年齢）は早いほうが良いだろうと思います。
- 2歳未満については、作成は必要ないかと考えます。2~5歳については、ゲームとして自宅で行うように。6歳以上で、日常生活動作などの習得を目指すのがよいと考えます。
- 6歳以上の形成不全に対しては、健側ですべての活動を行うので、必要性は低い。切断の場合は、すべての手腕で切断後3ヶ月以内に開始し、約3ヶ月間の集中リハで使いこなせること。
- 2歳未満：残存肢の利用と健側肢でのADL ex、ソケット装着による動作 ex（どのような義手になるにしても、ソケットを着けるといふ事に慣れて、その状態で動くことを練習するのは早いほうが良いと思う） 2~5歳：筋力強化 ex、具体的な義手の作製使用 ex の開始。6歳以上：本人の興味関心に応じたデバイスの変更や応用使用 ex へ。小児側は手がなくても当たり前で代償していくのではなく、可能性を拡げるうえでも体験できる義手使用訓練や作製を積極的にしたい。それには基幹病院などでそのような機能を充実してほしい。
- 現在、1歳未満の患者（形成不全）が1名います。義手の準備期間として、リハビリテーションを開始しています。

- 初診時期：2歳未満の場合は、コミュニケーションが十分に行えないため、OTの訓練手技を母親に教育して動作訓練をするのが中心となる。2~5歳では、ドロップアウトの症例も増えるが、コミュニケーションが徐々に良好となり、理解力も良くなるため、2電極に移行し両手動作訓練を行い、ソケットチェックなども含めて定期的に外来でフォローをしていく。6歳以上では、学校の行事へ義手を使用して参加できるよう十分な説明と教育により義手を使用しやすい環境を整え、休みの時期に定期的にフォローアップを行う。
- 初診時期は2歳未満、筋電義手を経験したことがありませんので難しいですが、6歳未満であれば、なかなか指示に対して正確に動作を遂行することが理解、集中力の点から難しいのではないかと思います。そうであれば、小さい時から使用し、児自身が遊びを通じて動かし方を自然と学んでいければよいと思います。
- 2歳未満 装飾用にて Body Image の形成。2-5歳 補助手としての利用、6歳筋電義手の積極的導入
- 2歳未満 遊びの中で使用できるよう 2-5歳 指示の入り方により短い時間の集中リハが可能 6歳以上 自分のやりたいことに近づけ売患児でリハビリが可能
- 2歳未満 義手になじませる程度 できれば多く 2-5歳 義手を使っての動作訓練 できれば多く 6歳以上 日常生活で義手を多く使う
- 2歳未満のほうが導入しやすいと考えられる。本人の成長に合わせて、義手の大きさを変更しつつ、訓練を行う。普段から装着して遊びの中で訓練していても良いと思われる。親に管理方法の指導を行う。6歳以上では比較的訓練回数を密にして、医師、PT,OT PO の指導が多く入るようにする。個々の筋収縮を念頭に置いて練習する。2-5歳では本人の理解度に応じて訓練内容を検討する。
- 四つ這いのころから義手を装着させたいと思います。筋電義手は両手動作を始めるころで、2歳以下が良いと思います。経験がないのでこれ以上はわかりません。
- 2歳未満 5歳までは装飾用義手 ペアレンツスイッチ に電極へ変更 それ以上は2電極より開始
- 2歳未満では両手のある状態としての認識、ボディイメージを作る。2-5歳 遊びの中で、両手動作を促す、目的に応じた義手を作成する。6歳以上 学校や実生活の目的に応じた義手訓練を行う。訓練期間は入院集中訓練が望ましいが、学業もあり週1-2回の訓練が望ましい。
- 生後数か月で装飾用義手 (passive hand) を処方し、装飾にならず。2-3歳以後 単極の筋電義手導入。初診時年齢が高いほど、装着への抵抗<病態の理解、実用性だと思うので、本人の同意があれば速やかに筋電義手導入を考える。義手導入前から、両手動作の機会向上のため OT 介入が望ましく、就学後の適応確認も必要と思われるので、本人の困り感がないことが確認できるまでは頻度を減らしつつリハ介入は必要と思う。またセラピストの研修が (筋電義手導入施設での) 必要と思う。

- 指定された期間と少々異なりますが、3歳以降の初診であれば、最初から成人と同様の2電極を用いて、概ね当院で行っている成人筋電義手と同様のプロトコル（訓練期間は成人より長期になりますが）で訓練提供している。すなわち、筋電採取、筋分離収縮訓練、義手装着したらハンド開閉、両手協調動作、物品把持、ハンド位置調整（手継手の角度調整）などの基本動作を習得させ、順次食事やADL動作、幼稚園や保育園での活動：工作、縄跳びなどに使用を拡大していく。上記過程を経て設問6の条件を満たせば本義手申請を行うこととしている。概ね2-3年の経過であることが多いと思われます。0-1歳での初診であれば、お座り安定した時点（概ね10か月）で筋電義手作製、訓練を開始する。この場合1電極で開始。正中位での遊び、ハンドの動きを視認させ動くことの意識づけ（Parental switch使用）、随意的なリリース、随意的なグラスプ（意図的に開いて、閉じるのは自動）、両手協調動作、リーチ動作など順次筋電義手を使用した日常生活動作を訓練する。3歳以降、または主治医・作業療法士が可能と判断した時点で2電極に移行し、2電極での訓練を継続する。この場合筋電義手申請は4歳就学前くらいになることが多いと思われます。1歳以降3歳までであれば、上記で受診時期から順次1電極での訓練を行い、時期を見て2電極に移行する。本義手申請は訓練に進捗によって判断する。ただし、上記の年齢区分は当院でのものであり、いずれの年齢で訓練を導入するか、訓練をどのように進めるかは施設の経験によるところもあると考えます。
- できれば早めの作製が望ましいかと思いますが、2歳未満は装飾用義手、1chの筋電義手を年齢に応じて検討 2歳以上では2chでの筋電義手
- 2歳未満：手袋感覚で慣れてもある 最低1日1回自宅で 2-5歳：対側と一緒に動かす練習 セラピストと一緒に 家でできれば頻度を増やす。物をつかむことができれば、ペグ練習のようなものでも 6歳以上：複雑な動きも含めて練習
- 経験が一切ございませんが、親への指導含めて週1-2回、2-3か月程度、その後1ヶ月ごとのフォローアップが妥当と考えます。年齢区分では6歳以上が頻度高め 2歳未満では1回/週程度
- 2歳未満：義手を着けていることになれる。 2-5歳：遊びの中で義手を使う、義手を扱うことに興味を持たせる 6歳以上 ゲームなどの能動的な義手使用の練習 リハビリテーションプログラムを要する 学校でのカリキュラム（図工や音楽）に合わせた専用の手先具開発
- 初診時期が2歳未満では一般的によく言われるようにできるだけ早くから義手を慣らしていくことが良いと思いますが、実際に遊びや成長に伴うADLの向上の様子を比べ合わせながら、もし義手を使用することがかえって支障になるようであれば、むしろ義手を使用しない状態での成長発達を促すことが良いのではないかと思います。2-5歳の場合、本人の遊びが行動などの状況をよく把握したうえで、義手を使用することで遊びが拡大する、面白いことができるというような自覚が芽生えるような環境を考

慮し、この中で親へ義手作成を提案していくことが必要と思います。6歳以上であれば言葉による理解も可能となるでしょうし、学校生活などで義手を使用することによりどのようなことができるのかというような興味を持つあるいは使いたいと思わせるようなアプローチが可能になるものと思います。また、外見上の要素も本人の中では大きくなるかもしれないと思います。以上の状況に共通する点としまして、できるだけ早期に開始することはやはり必要と思いますが、ご本人が興味をもつような動作や趣味に有用であり、訓練環境が身近にあることが必要と思われる。趣味などは両手を使って使用する道具（楽器やゲームのコントローラーなどが有用ではないかと思えます

- 2歳未満 導入 3-6ヶ月とその後のフォロー
2-5歳 導入に 3-6ヶ月 その後のフォローは半年ごと
6歳以上 導入に 1-2か月 その後のフォローは成長のスピードに合わせてとおもおうが 6-12ヵ月ごと
- 当方には経験なく、対象者の少ない分野ですので、経験豊富な施設への案内が速やかにできるように対応できる施設を広報するシステムを望みます。経験はありませんが、2歳未満にはコスメティック、2~5歳では実際の電動義手を処方し、慣れていただくのが良いと考えます。
- 訓練を担当する医師、療法士の教育プログラムが必要。初診児 評価（児の発達 DQ）
評価 家庭の養育環境を行う。2歳未満ではこの評価を踏まえ外来でリハビリテーションを行う。2-5歳で能動義手の導入と訓練を行い、操作性を見て、筋電義手の適応を検討。また ADL や社会参加の場である保育園や学校と連携を図る。6歳以上でも同様に実施し、入院や外来にて Home Ex を併用しながら実施する。
- 2歳未満 装着早期は可能な限り毎日装着訓練を行う。ハンドの操作は開く動作を教える。6ヶ月程度は通院で週1回以上行う
2-5歳 装着早期は毎日装着訓練 コミュニケーションが可能となるため、成人と同じような筋電義手操作を訓練する。6ヶ月程度は通院で週一回以上行う。
6歳以上 両手動作訓練を行い、日常生活で筋電義手を使う機会を増やす。6ヶ月までは週一回程度の通院とし、その後は数か月に1回とする。

2 リハビリテーションにおける方針や考え方を示した施設

- 現在まで筋電義手の経験がなくお答えできませんが、小児のストレスにならないように進める必要があると思います。

- 切断上肢の不 사용을学習してしまう前に義手を作製するという考えと、しっかり片手動作を獲得した上で、義手にトライしていくという考え方があると思いますが、どちらが正しい、または両立すべきか、意見が言えるほどの経験がありません。
- 実際が不明なのですが、ある程度使用に抵抗のない時期からの開始が良いのではとは考えられます。
- 経験がないので理想的なプロトコルはわかりません。小児が義手を受け入れられるように、ECR や FCR の筋放電を拾って遊べるテレビゲームなどが導入に役立つような気がします。
- 小学校入学前の使用可となることを目指すのでしょうか？（すみませんが、よくわかりません）
- 基本的には、重さ、不自由さ以上にメリットを感じてもらえるのが望ましいかと考えます。小学生位からが本格的には適しそうです。訓練内容についてはイメージがわからないので、今後勉強します。
- 年齢にこだわらず、初診時の面接（診察）などにより、装飾義手か作業用義手（TRS）からスタートして、義手のイメージが育ったら、必要に応じて筋電へ導入する（シングルスイッチ ダブルへ）。
- 前項で述べたように、経験がなく、想像が付き難いというのが正直なところです。一般的にいえるのは、身体発達に伴う筋電義手の更新をどのように行っていくかが（経済的なところも含めて）大きな問題となっていくのではないかと思います。
- ○○病院の様な症例豊富な医療機関へ紹介し、その方針に合わせて当院での指導、リハビリテーションを施行するのが現実的。
- 全く経験がないので想定できません。2歳未満ではやはり粗大運動発達の促進を促しつつ（支持などに使わせつつ）義手に慣らしていくことに主眼を置くのでしょうか？6歳以上では、学校での活動の中でのニーズに合わせてやっていくものと想像いたします。
- 理想的には、2歳未満でも可能な限り早期より取り入れて行くべきと考えられる。
- 物心つく前から仕掛けないと、上手くいかないと思います。これは、一般的な下肢装具の経験から考えています。
- この年代においては、筋電義手が必要とは思われません。
- 0歳から初診 その後はその症例の運動精神発達にあわせて。（なるべく早く受診してほしい）
- 家庭、園、学校生活での指導も含めた包括的なもの（症例経験がなく具体的なプロトコルが答えられませんが）専門施設と連携し、日常的管理が地域でフォローできるとよい。
- 経験がありませんのでよくわかりません。どの時期にどのような内容で訓練すべきであるのか、是非ガイドラインのようなものを作成していただければ幸いです。

- 特に症例に接することなくお答えできません。ただ、11年間 リハビリテーションセンターに勤務しておりましたので、関連する症例は当時も現在も同僚でした医師にお願いしておりました。
- (経験なく、申し訳ありません) 初診時期が早ければ早い程、(健側の発達段階と同期して) 学習が進むような気が致します。年齢が上がるにつれ、成人に準じた筋電フィードバック、作業療法が主体になると思います。
- 必要と考える時から開始でよいのではと思います。一度両手の前腕切断で、義手(筋電も含めて)を使うよう訓練したことがあります。結局後は義手なしで両上腕で“鶴”を折ることができるまでになりました。ご本人は使うとは言われませんでした。
- 初診時期に分けて具体的な内容は、今まで当施設では経験がなくわかりません。しかし、両手動作をできる限り早く経験、習得させる必要があり、それができれば、義手の使用も可能性が高くなるが、一度片手だけの発達が成熟してしまうと、本人が目的意識をもつ年齢(中学生以上)にならないと、筋電を含めた義手を使用する可能性は低いと考えます。
- 早い方が良いのかと思いますが、経験なし。
- 経験がありませんのでよくわかりませんが、吉備リハセンター、かがわ総合リハセンターとのコンタクトは容易でありますので、対象児がおりましたらすぐ相談させて頂くつもりです。2歳未満でも、基本的なADLや遊びに使える義手があれば、訓練を始めるとよいと思います
- 片側の前腕切断の成人の方のリハビリテーションですら、関わった患者数が1,2名です。すみませんが、ご質問に対してうまくご返事できません。(さっぱりわからないといった状態です)ご容赦ください。
- に紹介する。
- 具体的なことはわかりませんが、(re)habilitationの考え方では、早期の方が良いように思えます。
- PT,OT,POとのチーム医療を必要とする。
- 2歳未満は装飾用義手でもよいのではないか
- 片側前腕切断(形成不全)の小児患者の経験がないので、理想的なリハプロトコールについて、明確な答えはないが、小児患者であることから親特に母親を巻き込んだプロトコールが必要になると考える
- 個人的には義手のconventionalなもので充分であったような気がする この40年以上タッチしていない
- 当院では経験がないため実施にまずセラピストの研修、私含めDrの研修が必要と考えます プロトコールはまだ持ちえませんが

- 。 経験がなく答えられません。義手というのではなく、一般に小児のリハとして遊びの要素が重要と考えます。また脳梗塞などのリハビリの応用として鏡を用いて、健側と同じように動かさせるというのが使えそうに思います。

症例によるかと思えます。

. 資料 2

研究報告会プログラム

本研究班の活動を広く周知する目的で、2018年3月25日に行われる電動義手セミナーの中で、兵庫県立総合リハビリテーションセンターの陳隆明センター長のご厚意により、厚生労働科学特別研究事業報告会を開催した。以下に当日のプログラムを掲載する。

厚生労働科学特別研究事業報告会

『小児筋電義手適用のプロトコールに関する調査研究』

1) 研究代表者挨拶

東京大学医学部附属病院リハビリテーション科 芳賀信彦

2) 本研究事業の背景

厚生労働省社会・援護局 障害保健福祉部 秋山 仁

3) 日本小児整形外科学会シンポジウムより

座長 リハビリテーション中央病院診療部 戸田光紀

リハビリテーション中央病院リハビリ療法部 溝部二十四

当事者の立場から

朝日新聞横浜総局 岩堀 滋

作業療法士の立場から

リハビリテーション中央病院リハビリ療法部 柴田八衣子

義肢装具士の立場から

鉄道弘済会義肢装具サポートセンター 浦田一彦

4) 主な研究班活動報告

座長 心身障害児総合医療療育センター 小崎慶介

海外視察報告

福祉のまちづくり研究所 高見 響

アンケート調査結果の概要

東京大学医学部附属病院リハビリテーション科 藤原清香

5) 総合討論

6) 閉会の挨拶

国立障害者リハビリテーションセンター 飛松好子

. 資料 3

第 28 回日本小児整形外科学会学術集会

シンポジウム「小児筋電義手の現状と展望」報告

本研究班の活動期間中である 2017 年 12 月 7 日、8 日に東京・京王プラザホテルで開催された第 28 回日本小児整形外科学会学術集会において、シンポジウム「小児筋電義手の現状と展望」が行われた。ここでは、同学術集會会長の高山真一郎先生（国立成育医療研究センター 臓器・運動器病態外科 部長）のご了解を得て、本研究報告書の資料として、同シンポジウムの記録を掲載させていただくことになった。ご了解を得られたシンポジストには論文形式等で提出していただき掲載した（下記プログラムのうち、1, 2, 3, 5, 6）。

【シンポジウムプログラム】

1. 義手の適応がある先天性上肢形成不全児の推計患者数：
四肢形成不全の全国疫学調査から
藤原 清香¹、真野 浩志¹、高村 和幸²、鬼頭 浩史³、高山 真一郎⁴、芳賀 信彦¹
¹東京大学医学部附属病院リハビリテーション科、²福岡市立こども病院整形・脊椎外科、
³名古屋大学医学部附属病院整形外科、⁴国立成育医療研究センター病院臓器・運動器病態外科
2. 幼少期から装飾義手を使ってきた記者が、電動義手を使うようになって
岩堀 滋
朝日新聞横浜総局
3. 小児筋電義手のリハビリテーション
飛松 好子
国立障害者リハビリテーションセンター
4. 小児の筋電義手の訓練と公費支給に至るまでの課題を考える
山本 和華¹、伊藤 順一¹、小崎 慶介¹、藤原 清香²、北村 大祐¹、田中 紗代¹、
田中 弘志¹
¹心身障害児総合医療療育センター整形外科、²東京大学医学部附属病院リハビリテーション科
5. 兵庫県立総合リハビリテーションセンターでの小児電動（筋電）義手の実際
～作業療法士の立場から～
柴田 八衣子
兵庫県立リハビリテーション中央病院
6. 小児電動義手の現状と展望 - 義肢装具士の立場から -
浦田 一彦
(公財) 鉄道弘済会 義肢装具サポートセンター
7. 個性適応制御法を用いた小児用筋電義手の開発
横井 浩史
国立大学法人電気通信大学大学院情報理工学研究科
8. 補装具費支給制度の概要と筋電義手への対応
秋山 仁
厚生労働省 社会・援護局障害保健福祉部企画課自立支援振興室

義手の適応がある先天性四肢形成不全児の推計患者数：

四肢形成不全の全国疫学調査から

藤原 清香¹、真野 浩志¹、高村 和幸²、鬼頭 浩史³、高山 真一郎⁴、橋本 修二⁵、
芳賀 信彦¹

¹ 東京大学医学部附属病院リハビリテーション科、² 福岡市立こども病院整形・脊椎外科、

³ 名古屋大学医学部附属病院整形外科、⁴ 国立成育医療研究センター病院臓器・運動器病態外科

⁵ 藤田保健衛生大医学部衛生学講座

【背景】

先天性四肢形成不全の疫学について、South America (1967-1992 年) では 1 万生存出生中 4.91 人(1)、Canada の Alberta (1980-2012 年) では 1 万総出生中 5.5 人(2)、Northern Netherlands (1991-2010 年) では 1 万総出生中 6.9 人(3)、クリアリングハウス国際モニタリングセンター日本支部のデータでは 1 万生存出生中 4.09 人(指趾のみを除く)(4)などと報告されてきた(表1)。しかしこれまでの先天性四肢形成不全の疫学調査で「義手の適応となる切断高位」で調査し、患者数を推計した報告はない。先天性四肢形成不全は希少疾患であるため、出生時から成長に伴って継続的な対応が必要であるにも関わらず、十分な医療体制が確立されていない。本邦における四肢形成不全の患者数や発生頻度を明らかにする過程で、障がいの部位別および高位別の数値を解析し、日本における小児義手の適応があると考えられる新規患者数を推計したので報告する。

(表1) 先天性四肢形成不全の疫学調査報告

・ South America (1967-1992年)	1万生存出生中4.91人	(1)
・ CanadaのAlberta (1980-2012年)	1万総出生中5.5人	(2)
・ Northern Netherlands (1991-2010年)	1万総出生中6.9人	(3)

クリアリングハウス国際モニタリングセンター日本支部

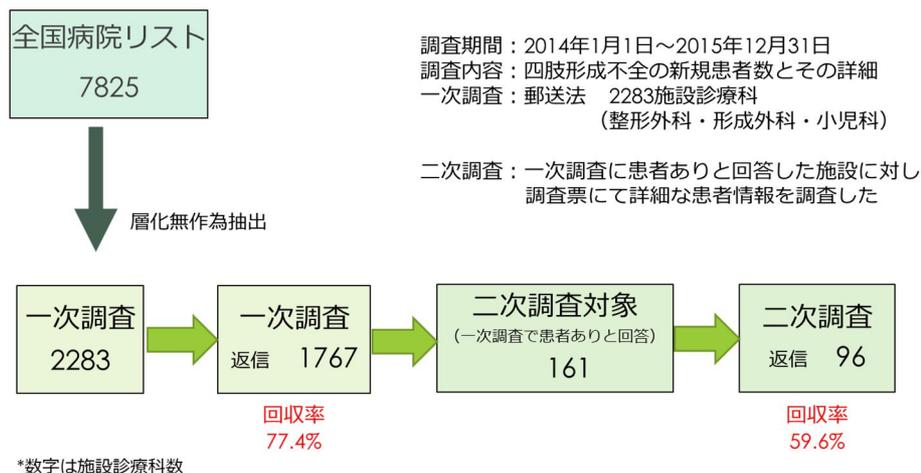
・ 1 万生存出生中4.09 人 (指趾のみを除く)	(4)
----------------------------	-----

【方法】

平成 27-28 年度の厚生労働科学研究費補助金難治性疾患等政策研究事業で実施した「四肢形成不全の疾患概念と重症度分類法の確立に関する研究」における全国疫学調査の結果を用いた(図1)。この調査は難病の疫学に関する研究班との共同研究で実施し、「難病の患者数と臨床疫学像把握のための全国疫学調査マニュアル第二版」に沿って行っている。

(図1)

厚生労働科学研究費補助金難治性疾患等政策研究事業（難治性疾患政策研究事業）
四肢形成不全の疾患概念と重症度分類法の確立に関する研究



この調査における二次調査の結果から、障がい部位別および高位別のデータを解析し年間の新規患者数を推計した。そして今回は、先天性上肢形成不全児で「義手の適応がある」と考えられる患者数の推計を行った。「義手の適応がある」患者は、先天性上肢形成不全において患側上肢に、把持動作や補助手としての機能の必要性がある場合とした。したがって、本研究では「手根骨レベルより近位の横軸形成不全」の患者数を推計することを目的とした。本研究は東京大学大学院医学系研究科・医学部疫学・観察等研究倫理委員会の承認済みである。

【結果】

先天性上肢形成不全症の年間の新規全患者数は341人、1万生存出生あたり3.40人で、調査対象とした欠損高位の障害数はこのうち18.6%を占めた。以上から義手の適応がある年間新規患者数は63.4人で、1万出生生存あたり0.63人、18歳未満人口では1233人と推計した(表2)。

(表2)

先天性上肢形成不全症	年間の全新規患者数	341人
	1万生存出生あたり	3.40人

調査対象の欠損高位：手根骨レベルより近位の横軸形成不全
18.6%

義手の適応がある年間新規患者数
63.4人
1万生存出生あたり
0.63人
18歳未満人口
1233人

【考察】

先天性上肢形成不全児に対して本邦では義手が処方されないことが多いが、近年義手の処方や訓練に取り組む施設が増えてきた。しかし必要となる義手の種類や支給制度の問題、医療機関や福祉行政側の経験不足など様々な課題がある。本研究で義手の適応となる可能性がある患者数の推計値が 63.4 人/年と明らかになり、小児義手を取り巻く医療供給体制や能動義手、電動義手、教育場面で要する作業用義手、その手先具や上肢装具などの支給を含めた、療育体制の整備が進むことを期待する。本研究では横軸形成不全のみを適応と仮定したが、他の障害分類や後天性の切断でも適応があることがあり、今回の推計患者数は過少評価の可能性もある。

【文献】

- 1) Castilla EE, et al: Limb reduction defects in South America. Br J Obstet Gynaecol 1995; 102: 393-400.
- 2) Bedard T, et al: Congenital limb deficiencies in Alberta—A review of 33 Years (1980-2012) from the Alberta Congenital Anomalies Surveillance System (ACASS). Am J Med Genet A 2015; 167A(11): 2599-2609.
- 3) Vasluiian E, et al: Birth prevalence for congenital limb defects in the northern Netherlands: a 30-year population-based study. BMC Musculoskelet Disord 2013; 14: 323.
- 4) International Clearinghouse for birth defects surveillance and research annual report 2014. Rome: The International Centre on Birth Defects-ICBDSR Centre 2014.

幼少期から装飾義手を使ってきた記者が、電動義手を使うようになって

岩堀 滋

朝日新聞横浜総局

かれこれ20年も新聞記者を生業としているせいか、パソコンに向かうのは慣れてはいるものの、人前で話をするのは苦手だ。だから今回、小児整形外科学会から演者のご依頼を受けてやや当惑した。しかも、子どもの頃から多かれ少なかれ、自分の人生に多大な影響を及ぼしてきた「義手」について人前で話をする事自体、数年前までは想像さえしなかった。技術開発に携わる健常者のみなさんと世間の関心がうまくマッチし、障害当事者が口を開けたと受け止めている。

私は右前腕欠損児として東京都世田谷区で生まれた。両親は区内の産婦人科病院で国立小児病院（現・国立成育医療研究センター）を紹介され、そこで私は義手を装着するリハビリテーションを受けたらしい。

当初は両肩にバンドを装着して体の動きでフックを開閉させる能動義手の訓練を行っていたという。だが、両親に聞いたところ機械が重そうに見えたので、使用を断念したらしい。今思えば、その後も能動義手の装着を続けていたら人生が変わっていたのかもしれない、ちょっと残念な気もする。結局幼少期から、装飾用義手をずっと身につけてきた。

自分にとって、義手を装着し「みんなと違う」ということを認識しだしたのは小学校低学年の頃だろうか。体育や音楽の授業で、自分だけはメニューが違う。水泳も装飾用義手を装着したままこなした。当時は自分で何もわからなかったし、両親にとっては「隠す」意識しなかったのではないか。

自分では「仕方がないことだ」とすでに達観していた。右手が動くという概念が全くなく、両手で物事をこなすという感覚もない。左手一本で物事をどこまでこなせるのか、ということばかり考えていた気がする。ただ、周囲は好奇心にあふれる小学生だから、「その手は何？」ということのを四六時中聞かれ、とにかく煩わしかった。

中学、高校と進むうちに手のこともまったく聞かれなくなり、義手を装着することは下着を身につけるのと同じ感覚で、何の疑問も持たなくなった。義手をつけずに成長した方がいると後になって知り、大層驚いた。そのくらい義手装着は当たり前だった。

朝日新聞社に入社したものの、当初は記者になる気はなかった。自分にとってカメラとパソコンを扱うのは至難の業に思えたからだ。記者への転身話が舞い込み、深く考えずに引き受けたが、会社からカメラとパソコンの片手作業について特段指導を受けたこともなく、自分でいつの間にかなんとなくこなしてしまったのが実情だ。

記者にはなったが、あえて当事者の自分が障害者の問題を書く気がしなかった。事件、裁判、行政など、記者として取材や執筆をこなさなければならないことのほうが多かったせいもある。筋電義手の存在さえ知らなかった。転機になったのは2015年、友人から3Dブ

リンターで手軽に格安で作れるイクシー社の筋電義手「HACKberry」のことを教えてもらったのがきっかけだった(図1)。自分が身につけている装飾用義手とはまるで違う格好良さがあり、自ら作れる点に目新しさもあった。そこで初めて、「障害当事者である自分の経験が生かせるのではないか」と考えた。当時は毎週日曜日に折り込まれていた別刷り紙面「GLOBE」に企画を提案し、2015年10月に記事が出来た。

3Dプリンター筋電義手の自作をメイン企画に据えたものの、製作はかなりてこずった。両手作業でなければ難しいはんだ付けなどはほとんど経験したことがなく、難航した。日常業務との兼ね合いで時間の制約があり、見よう見まねで三日三晩でなんとか仕上げたが、時間が経つとはんだが浮き上がるなどトラブル続きだった。それでも、自分にとって初めての「動く右手」。右腕の筋肉への力の使い分けで手が開閉するのはとても新鮮だった。GLOBEの取材では、ドイツやアメリカの状況なども現地取材を重ねて書いた。私と同じ先天性で左前腕欠損のドイツの大学教授と話が合い、手を動かすことへの追求心の強さに感銘し、これまで装飾用義手の装着しか頭になかった自分と雲泥の差を感じた(図2)。

義手への関心の低さを示すデータがある。1985年以降の朝日新聞の記事をすべて取り込んでいるデータベースに検索ワードを入れて調べたところ、「義手」は467件(うち18件は岩堀執筆)なのに対し、「筋電義手」はたった44件(同15件)のみ。だが、「義足」は2160件、「車いす」に至っては4万679件と、義手自体が取り上げられることの少なさがよくわかる数字だ。

実際に、自治体が支出する義手の製作・修理費用は年間どのくらいあるものなのか。厚生労働省の「福祉行政報告例」(2015年度)によると、障害者総合支援法による義手購入は1206件(約2億2千万円分)で、同法による義手修理は571件(約6500万円分)。一方で義足購入は約5千件、修理は約7200件。補装具全体で



図1



図2

は、購入約15万8千件(約206億円分)だった。特例補装具の義手、つまり筋電義手は購入が22件(約3450万円分)で、修理は43件(約1620万円分)に過ぎない。自治体が支出する補装具費支給制度に限定した件数と金額ではあるが、数字で見ても筋電義手の普及が進んでいない実情が読み取れる。

もちろん、自費で筋電義手を購入して使っている方もいるはずだ。だが、数少ない私の周りの義手使用者で、そんな事例は聞いたことがない。記事では筋電義手を「新たな選択肢」と紹介し、技術発展に伴う魅力的なツールと書きながら、実際に普及は進まず、単に紹介するだけで終わってしまうのではないかという懸念がたちまち頭をもたげてきた。自分としても、せっかく3Dプリンターの筋電義手を作ったのに使いこなすにはほど遠く、完全に「展示物」と化してしまっていた。「日常生活で使えない。これではだめだ」と思い、最後には、「使い方を身につけるため、入院してひたすら筋電義手を訓練するしかない」と思い至った。

改めて、「右手が動く」とはどういうことを考えた。たしかに、足と違って手は片方しかなくても一定レベルのQOLは保たれる。しかも私の場合、すでに50年近くも片手のみの生活をこなしている。両手作業が出来ずに不便なことはよくあるが、そんな生活に慣れてしまったこともあり、両手作業が必要な場面は限られる。それでも、操作技術をマスターすれば技術の発展でQOLがさらに向上する場面が出てくるかもしれないと考えた。思い切って、国内の筋電義手の訓練場所として最も進んでいる兵庫県立総合リハビリテーションセンター(兵庫リハ)に相談した。好意的に受け止めていただき、2016年8月1日から9月9日まで、夏休みと有給休暇をつなげて、センター内の中央病院へ入院することになった。

あくまで取材活動としての入院生活が始まったが、実際はとてもそんな余裕はなかった。まずはまったく使っていない右腕で、手の開閉に使う筋肉の使い分けをマスターしないと筋電義手が使えない。このため、OTさんやPTさんに指導を受ける訓練時間以外に、自主訓練を重ねるしかなかった。病室に配膳される食事を下げる時や、お手玉、ボール投げ、調理、洗濯物たたみなど、あらゆる「両手作業」に挑戦した。私にとって、すべての作業は左手一本である程度出来ることは出来るが、両手で作業を行うことはこの上ない喜びだった。特に、筋電義手で食器を持ち、左手で食事をかき込むことが出来たのはうれしかった。やりたくても出来ない動作だったので涙が出そうだった。食べ物のおいしさも違った気がする。



図3

6週間の入院生活後、かなり不安ではあったが実生活に戻った。案の定、職場でカップラ

ーメンを右手で持って食べようとしてこぼしてしまうなど、失敗も重ねた。職場の同僚記者も珍しがり、次々に筋電義手を見て触った。まったく使っていなかった右腕を急に使いこなすようになったため、次第に右腕も太くなり、ソケットを広げてもらうなどの応急措置を重ねている。電極が当たる部分がミミズ腫れのような金属アレルギーの影響も少し心配だ。

退院後、入院中に使っていたオットーボック社の筋電義手を、兵庫リハさんのご厚意でお借りし続けている。もちろん日常生活訓練のためだが、なんとか自分の筋電義手を購入出来ないかと考えるようになった。決して買えない額ではないが、未成年の子ども2人を抱える身として150万円はやはり高い。

「補装具費支給制度」の適用にならないかと何度も頭をよぎったが、かなり難しいと思っていた。というのも、従来身につけてきた装飾用義手の修理や製作費用が、ここ数年で支給対象外になっていたからだ。

多くの不安を抱えつつ、私のような先天性の欠損患者が後になって電動義手の存在を知り、入手を希望する例だってあるだろうと思った。自分がそのパイオニアになってもいいとまで考え、退院から約1年が経った今年8月、住民票を置く都内区役所の福祉担当部署に向かった。あえて事前に相談せず、アポなしで行ってみた。

窓口で対応した女性職員は、「補装具費支給制度で筋電義手の入手を考えたいのですが」との私の申し出に、「都内では、筋電義手のような特例補装具の場合、(更生相談所の機能が備わる)心身障害者福祉センターでの判定を受けて、区役所が支給を決定します。これまで相談に見えた方はいらっしゃいますが、実際に支給に至った事例はないですね」と答えた。さらに、登録されている私の障害者手帳の情報を探して、「支給対象外ですので、申し訳ありませんが自費購入になりますね……」と言うのだった。

私の場合、取材を兼ねて訓練用の筋電義手が豊富にそろっている兵庫県立リハビリテーション中央病院に入院出来たのでみっちり訓練出来たが、言うまでもなく、そうした施設は全国でもまだ少ない。しかも補装具費支給制度では、適用される障害者でも訓練費用は対象外。これではいかにも厳しすぎる。さらに、補装具費の支給有無を最終判断する自治体や、意見書を付ける医師に電動義手への理解がなければ、当事者に電動義手の装着を勧めること自体がないことになる。そうなると、制度だけ存在して筋電義手を持って余すことになり、まさに「宝の持ち腐れ」になってしまう。大きな疑問を感じると言わざるを得ない。

オットーボック社が筋電義手を世に生み出してから半世紀ほど。私が生まれて間もない頃のことだ。その後の人生で私が筋電義手と遭遇しなかったのもうなずける。開発からこれだけ時間が経っているのに、日本国内で依然として筋電義手が普及しないのは、やはり大き



図4

な理由があるとしか考えられない。障害当事者がその利便性なり、有用性をきちんと主張してこなかったせいもあるのではないだろうか。

もちろん、入手すればすぐに動かせるわけがなく、当然ながら訓練が必要だ。だがまずは、こうしたツールがあるということを障害当事者が情報収集し、このツールを使って何をしたいのか、どう使えばより有用なのかといったことを、体験をもとに発信しなくてはいけないのだろう。義手の利用者が少ないことも背景にあるだろうが、「義手なんていらないうしよ」「装飾用で十分」といった従来型の意見に流されてしまうだけでは、やはりだめなんだと思う。

この兵庫リハさんや、電気通信大学の横井浩史教授を中心とするプロジェクトなどが次々に「国産筋電義手」の製品化に向けた取り組みを進めている。3Dプリンターなどを使うことでコストダウンにつながれば入手率も高まり、町中で使う人を目にする機会も増えると期待したい。合わせて、補装具費支給制度についても改善すべき点はあると考え、問題提起は続けたい。

さて、自分で使う筋電義手を自費で買うかどうか。正直言って、まだ迷っている。ついつい、健常な左手で物事をこなしてしまうからだ。技術の進展もあるだろうし、まだしばらく、迷い続けてもいいかなと思っている。

小児筋電義手のリハビリテーション

飛松 好子

国立障害者リハビリテーションセンター

上肢欠損児における電動義手は、外観と機能の両者を兼ね備えたものとして有用である。両手動作を発達させるためにも早期からの装着訓練、使用体験が望ましい。片手でも多くのADLは可能であり、片手で様々なことが行えることは重要であるが、一方で知らず知らず、片手ではできないことを回避する習慣がついて人生の機会を狭めるということも起こってくる。しかし義手のソケットは乳幼児にとっては違和感があり、受け入れさせるには時間がかかる。また、義手が必ずしもこどもの生活のニーズに合わないために装着に抵抗を示すことも多い。筋電義手の重量も受け入れの障害となる。しかも義手無しでも欠損肢を使っているいろいろな動作ができることも必要である。それがその児にとっての両手動作であり、欠損側の上肢の成長を促すことでもあるからである。

当センター研究所には義肢装具技術研究部があり、義肢装具士が直接患者対応を行っている。乳幼児の頃に筋電義手を求めて当院を訪れた先天性上肢欠損児に対し、医師、義肢装具士、作業療法士、リハビリテーション体育士、エンジニアによるチームアプローチを行っている。就学前までに筋電義手を使いこなせるようにし、申請と支給をゴールとしている。一方で使用については家庭の方針を優先させ、無理強いにならない配慮も行っている。

当院における先天性上肢形成不全児に対するリハビリテーションを紹介する。

2010年から2017年10月までの間に当院を初診した先天性上肢形成不全児は32名であった。男児が18名、女児が14名であった。そのうち6名が多肢形成不全であった。初診時に他の障害を合併していたものが1名あり、ダウン症を合併していた。青年期に初診したものは3名で、19歳女性、20歳男性、21歳女性であった。

児の初診時月齢は0歳児が16例、1歳から2歳までの間に初診したものが4例、2歳以降の初診が12例だった(図1)。

基本的なリハビリテーションの流れは、発達に沿って進められる(図2)。乳児期においてはまずソケットを作り、ソケットを装着することに慣れさせる。義手は子供にとっては重

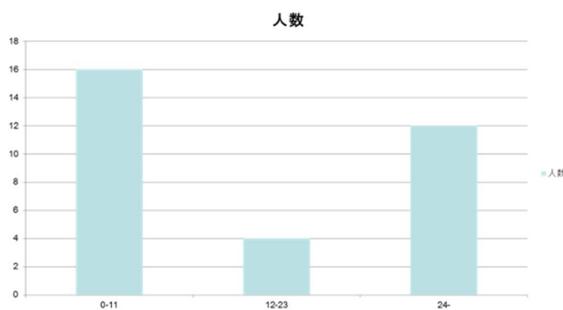
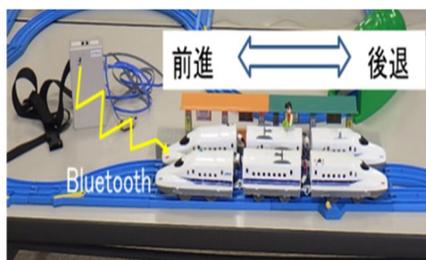


図1: 初診時月齢

暦年齢	0m	7m	10m	1	2	3	4	5	6
発達		座位	四這	歩行					就学
		摘み	両手	食事手摺	匙	着脱			
				言語					
				遊(並行→やりとり)					
介入		発達の促進(発達年齢に応じた介入)							
		移動		立位・歩行練習					
				ADL訓練					
		義手装着開始		筋電義手準備→使用					
				ADL遊びに必要な手先具自助具開発					
6年計画	就学をもって一旦終了								

図2: 小児リハビリテーション基本戦略

いため、徐々に重さを加え慣れさせる。形成不全側の
 上肢の感覚も重要であり、
 使いこなすことも大事な
 ので、ソケット装着は1日
 のうち数時間に止める。四
 つ這いの時期に左右差が目
 立つときには装飾用義手
 をつけることもある。リハ
 ビリテーションにおいては
 両手動作が必要な遊び、
 全身運動を導入し、両上
 肢の使用



筋分離運動ができると電車は前進または後退する。分離が不良だと電車は動かない。



筋分離運動によって耳が動いたり、前進する。



鉄棒用義手 肘を引っかけて登る子もいる。

図3 訓練用おもちゃ

を促す。児により前後はあるが、1歳6ヶ月頃より、筋分離運動の練習を始める。おもちゃを使って練習をするが、児が、自分の身体活動がおもちゃの動きを引き起こす、ということが理解できるだけの知的発達レベルに達していることが必要になる(図3)。義手の使用は、義手は道具であり、道具の使用ができる発達年齢(手づかみではなくスプーンで食事ができる)に達していることが必要になる。幼児期は、保育園、幼稚園で様々な課題があり、必要に応じて自助具等の開発を行い、他児と同等に遊び、生活できるように配慮する。リハビリテーションは2-3歳頃までは集団で行うが、3歳前後で指示に従って訓練できるようになる頃には個別訓練、少人数の訓練に移行する。就学前には学校における動作を想定してADL訓練を行う。また就学前に筋電義手操作に習熟させ、筋電義手の支給判定が下りるようにする。筋電義手の訓練を始めたときには筋電義手を家庭や保育園でも使うように貸し出す。時には保育園の保育さんに装着のさせかた等の講習を行うこともある。たいていの保育園、幼稚園は、最初は戸惑いを見せても協力的である。希望があれば能動義手の練習をすることもある。装飾用義手は手先は動かないが、押さえる、ものを下げる等、用途はあり、有用性はある。就学後は休みの時に来院する程度で、リハビリテーションプログラムは終了する。

肘関節以遠手内近位の欠損で合併障害が初診時点でない児22例を、筋電義手の適応ありと判断し、訓練を継続した児を初診時月齢が12ヶ月未満とそれ以上との2群に分け、訓練継続について調べた。12ヶ月未満で訓練を始めた13例では11例が訓練を継続し、12ヶ月以降に初診した9例では4例が訓練を継続していた。統計処理はしていないが、明らかに12ヶ月未満で訓練を始めた児の方が継続率が高かった(表1)。訓練を継続した15例中3例は就学年齢に達し、

表1 初診時月齢と訓練

初診時月齢	中断	継続	
0-11	2	11	13
12-	5	4	9
計	7	15	22

現在 筋電義手11本、貸し出して家庭でも練習中

就学前年度に筋電義手の支給申請を行い、居住する市から支給判定を受けた。訓練中断例は7例あり、転居が1例、児の拒否と親子で不要と判断した例が2例、経過中 ASD(自閉症スペクトラム)の併存が明らかとなり、その療育を優先させた例が1例あった。

青年期に初診した3例はそれまで義手を装着した経験はなかった。3例とも外来訓練で比較的速やかに筋電義手を使いこなせるようになった。一人の男性は前腕長断端形成不全であった。形態へのこだわりが強く、装飾義手を申請した。1例の女性は前腕中断端であった。装飾用、能動、筋電の3種類の義手を経験し、最終的には筋電義手を申請し、また加えて装飾用義手も作成した。他の女性1例は長断端であった。筋電義手を使いこなし、両手動作ができることを喜んだが、最終的に義手を使用しないことを選択した。日常生活において「義手があるとかえって不便」という感想であり、また「自分らしくあり続けるために義手は不要」という気持ちを伝えてくれた。

先天性上肢欠損児のリハビリテーションの特徴を表2に示す。乳幼児期からの義手訓練は、病院のみならず、家庭や保育園での日常生活の場で使用することが必要となる。子供の歓心を集め、訓練を楽しめるような訓練玩具の開発や工夫が必要となる。児が保育園や幼稚園で集団に参加できるようにきめ細やかな用具の開発や工夫が必要となる。児自身の

表2 先天性上肢欠損児の義手リハビリテーションの特徴

家庭、保育園等での訓練
訓練方法の開発、工夫
多様なニーズに応えるための開発、工夫
保育
正常発達促進
家族、本人の心のケア
支給までに長期間を要す。
訓練期間中頻回の作り直し メンテナンス

形成不全手使用の工夫を推奨するなど、義手や自助具に頼らない動作の工夫も必要である。乳児期においては四肢の交互運動など正常発達を促すような義手なども必要になる。

訓練はソケットをつけるところから始まるが、期間中何度もソケットの作り直しが必要で、義手を貸し出すようになると修理やメンテナンスも必要になる。貸し出す義手は医療機関の備品であり、当院においては報告書を書いている時点で11本の筋電義手が貸し出されている。

結語

1. 先天性上肢欠損児の義手訓練は早期開始例の方が継続性が高い。
2. 生活の場である家庭、保育園、幼稚園においても義手の使用を行う必要があり、そのような環境を作る必要がある。
3. 義手のみならず、児のニーズに応じて自助具等の開発も必要である。
4. 義手等を装着しないでADLが遂行できるように促すことも必要となる。

兵庫県立総合リハビリテーションセンターでの小児電動（筋電）義手の実際

～作業療法士の立場から～

^{1,2}柴田 八衣子、^{1,2}溝部 二十四、^{1,2}岡本 真規子、¹安藤 悠、¹中嶋 友香、¹松前 めぐみ
¹水本 雄介、¹宮口 優、¹小林 美里、^{1,2}陳 隆明、^{1,2}戸田 光紀、^{2,3}濱本 雄次、^{1,2}高見 響
³増田 章人

¹兵庫県立総合リハビリテーションセンター

²福祉のまちづくり研究所ロボットリハビリテーションセンター、³(株)近畿義肢製作所

【要旨】

リハ専門職には、近年、「活動と参加」の視点を持ってリハビリテーションを行うことが求められており、それは、切断と義肢への取り組みでも同様である。

当然ではあるが、義手を操作できる（動かせる）ことのみでは、生活で活用することはできない。

そして、上肢欠損という心身機能の側面のみで捉えるのではなく、生活の場である「活動」での関わり、さらに、子どもの「参加」の場である家庭・幼稚園・保育園・学校など、地域生活で活用できることが重要である。

本稿では、兵庫県立総合リハビリテーションセンターで取り組んでいる、小児筋電義手のリハビリテーションのリハビリテーションと、子ども達が筋電義手を生活で活用するためには、どのような支援が必要であるかを作業療法士の立場から考えたい。

．序文

兵庫県立総合リハビリテーションセンター（以下、当センター）では、1999年に成人の上肢切断者に対し、筋電義手プロジェクトを立ち上げ、医師・義肢装具士・エンジニア・作業療法士のチームでのリハビリテーションを開始した。

そして、2002年より、『小児筋電義手のアプローチ』プロジェクトを始動し、筋電ハンド（以下、ハンド）や訓練環境等のハード面の整備と共に、スタッフ教育等様々な活動を通じて訓練技術を研鑽した。その結果、乳幼児期からの筋電義手装着を可能とし、現在までに74人の子ども達へのリハビリテーションを実施している。

最近では小児筋電義手の取り組みの報告が少しずつ増え、また、新聞やテレビ等のマスメディアで取り上げられることもあり、社会的にも注目度が上がっている。

本稿では、小児における筋電義手リハビリテーションのながれと、先天性上肢欠損児の「活動と参加」を支援するため当センターで行っている取り組みについて、作業療法士の立場から紹介する。

．対象・方法

1．対象

当センターを受診し筋電義手使用のための作業療法訓練を開始した、上肢欠損児 74 人（男児 34 例、女児 40 例）

欠損側は、右側 26 例・左側 47 例・両側 1 例、切断 / 欠損原因は、先天性 69 例、後天性 5 例である。欠損レベルは、手部横断性欠損が 27 例（図 1）、手関節横断性欠損が 13 例（図 2）、前腕部横断性欠損が 31 例（図 3）、尺側列欠損が 2 例、前腕 + 手部（両側例）が 1 例である。



図 1：手部横断性欠損



図 2：手関節横断性欠損



図 3：前腕部横断性欠損

2．筋電義手の構成と仕組み

能動義手（体内力源義手）が身体の動きを力源としているのに対し、動力義手（体外力源義手）はその名の通り外部からのエネルギーにより制御・操作を行う義手である。

現在、日本で使われる電動義手は筋電義手が主流であり、ドイツの Otto Bock 社製の前腕用筋電義手 MYOBOCK®（マイオボック）が最も普及している。当センターでも、Otto Bock 社製の小児用のシステムを使用している。

2 - 1。構成部品

筋電義手の構成は、ソケット（内ソケット）、支持部（外ソケット）、電極、ケーブル、コントローラー、バッテリーとバッテリーボックス及び充電器、継手（手継手・肘継手）、グローブ（インナーグローブ・アウターグローブ）、手先具（電動ハンド）からなり、それぞれの基本部品を組み合わせる（図 4）。

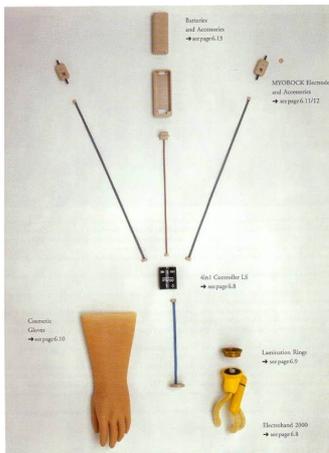


図 4：小児筋電義手の構成部品

2 - 2 . 筋電の制御システム

筋電とは、骨格筋の随意収縮によって発生する微弱な電位で、筋電義手は、その筋電を入力信号として利用している。ソケット内部にある表面電極から筋電信号を採取し、それを筋電増幅器（アンプ）で増幅した信号を使って手先具制御のスイッチとしている。

小児筋電義手の場合は、子どもの年齢や状態に応じて制御システムを選択する。以下に、制御システムについて紹介する。

a . EVO (electric voluntary open) システム

1つの電極（1ch）で、筋電信号が入力（筋肉が収縮）すると手先具が開き、筋電信号がなくなる（筋肉が弛緩する）と自動的に閉じるシステムである。

b . 2 サイト 2 ファンクション

2つの電極（2ch）を使用する。2つの電極（2サイト）で2つの動き（2ファンクション）を制御する。手関節背屈筋群で手先具を開き、手関節掌屈筋群で閉じる操作を行う（図5）。

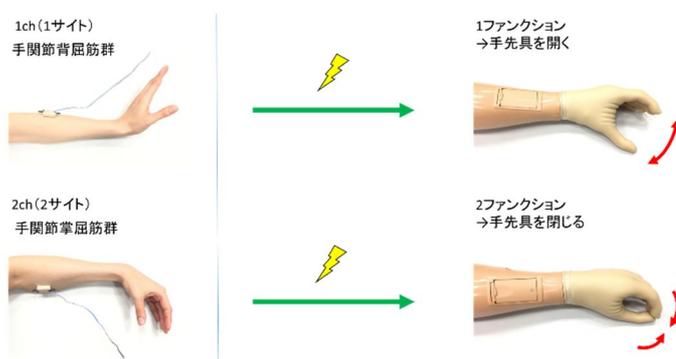


図 5：前腕筋電義手の操作方法（2 サイト 2 ファンクション）

3 . 小児筋電義手リハビリテーションのながれ

先天性欠損(前腕部)児への、乳幼児からの筋電義手リハビリテーションについて述べる。小児筋電義手リハビリテーションのながれについて、図6に示す。

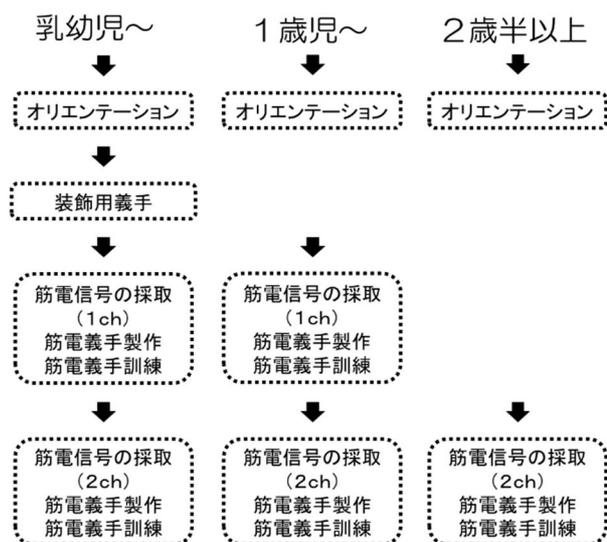


図6：小児筋電義手リハビリテーションのながれ

3 - 1 . 筋電義手装着の準備期

a . 初診・オリエンテーション

オリエンテーションの目的は、両親や祖父母が、義手全般について、正確に理解し、かつ、具体的なイメージを持ったうえでスムーズに訓練へ導入できることである。

まず、初診時に主治医が、医学的な評価から断端の状態や発達面など、筋電義手の適応を判断し、訓練システムのながれ、義手の価格や公的支給制度の現状について説明する。次に、作業療法士が欠損肢断端(前腕)と非欠損肢での両手遊びを促す重要性や、日本の現状、筋電義手の構造、訓練方法や実際の生活での使用場面等を、そして、義肢装具士が製作や成長に応じた作り替え等について説明する。このように、一連のスタッフがチームとなりオリエンテーションを実施し、各々が筋電義手適応の評価を行い、その後情報を共有する。

そして後日、医師は両親の意見を確認するために再診を設定し、筋電義手リハビリテーションを行うことの再確認した後に、作業療法士と義肢装具士に処方をするながれとなる。

b . 装飾用義手(義手の導入)

乳幼児への義手導入は、断端長や開始時期にもよるが、装飾用義手を用いる。ソケットは、顆上支持で製作し、装飾用ハンドは佐藤技研のノーマルグローブ5 - 3(1号:1採用)を使用している。装飾義手は装飾性を補うだけではなく、家族や子どもが義手や装着に慣れる

ことを目的とし、さらにバランスの良い姿勢や装着のイメージ(手の長さのボディイメージ)等、身体イメージを早期に促すために導入する。

c . 筋電の採取

通常、乳幼児の筋電制御システムは、1電極のV-O(随意開き式)から導入する。ひとり座りができる生後6カ月頃をめどに筋電採取を開始し、義手を製作する。Otto Bock社製 MyoBoy を使用し、前腕部の手関節伸筋群で筋電信号を採取し電極位置を決定する。

d . 筋電義手製作にあたって (Parental switch について)

筋電義手は、MYOBOCK® System for Children's Protheses Electrohand 2000 8E511 electrode-EVO (Otto Bock 社製)を使用し、顎上支持ソケットで製作する。

乳幼児の訓練では、子どもが意図的に筋電信号を発生することは困難なため、外部にparental switch(ハンドの操作を外部から行うもの)を組み込み、両親や作業療法士がそのスイッチを使用してハンドを開き、他動的に動かしながら義手の操作を学習する。

3 - 2 . 筋電義手訓練 : 1 電極

a . 正中位での遊び

装着訓練は、ハンドの動きを視覚的に認識することを目的に行う。座位で視野にハンドを入れ、parental switch で操作しておもちゃを把持させ、そこを見ながら正中位での両手遊びから導入する。

乳幼児期の子どもにとっては、遊びは生活の大部分を占め、「遊ぶことこそ仕事」といってもよい。そして、遊び方は成長するに従って変化する。子どもは遊びを通じた体験の中で、筋電義手を操作することを学習していく。

b . release (把持していたものを放す) 動作の準備期

release (把持していたものを放す) 動作の準備期として大切なのは、ハンドを開くことを繰り返し行うことである。これは、両手遊びを促す際に、作業療法士が parental switch を操作して、物を把持させると、握りたくない物は、反対側の手で引っ張り取りながらハンドを開き取るようになる。このような動作の繰り返しの中で、伸筋の筋収縮が発生しやすくなり、また、筋収縮の発生により、ハンドが開きやすくなっていくことを体験し学習する。

c . release(放す)動作の定着

意識的に把持した物を放す (release) 訓練に移行する。release しやすい肢位を介助することで、徐々に、把持させた物を随意的に目的の所に落とす事が可能となる。順次、把持したものを相手に渡す、向きを整えてから容器の中に入れる等の目的動作で成功体験を増やし意図的に行えるようになる。意図的注意は4歳以降になると目立って発達するが、子ども

は一般的に貧弱である。しかし、興味のあることへの注意の持続は行え、子供の視聴覚を刺激し、面白く興味をそそるような遊びの工夫が大切である。

d . grasp (把持) 動作の定着

release(放す)動作が定着すると、次に grasp (把持) 動作に移行する。これは、grasp (何も把持していないハンドを開き、対象物を把持する) ことで、この動作は、「ハンドを開く」と、「ハンドが開いたタイミングにその指間に物を入れる」動きの、動作の認識とタイミングが重要である。ハンドを開いたタイミングに合わせ作業療法士がおもちゃを把持させる誘導介助訓練を繰り返す。このように、「把持動作ができる」ことを「子ども自身が見て体感する」ことで筋収縮とハンドの動きが結び付き、動作の理解に繋がっていく。

e . 両手動作や把持動作

把持動作が行えるようになると、更なる両手動作の場面を増やしていく。義手で支える・抑えるなどの補助手としての活用も重要である。遊びや生活のなかで筋電義手を使用し、両手を協調して使用することを様々体験してもらう。また、ハンドでの把持と両手練習を継続していく。把持動作では、徐々に自分からハンドを動かし、目的とする物品へ向かって把持する (reach) ことができるよう促す。

a . 2 電極への移行に向けて

子どもによって差があり一概にはいえないが、2 歳半頃より、大人と同じシステム (2 電極) の検討を行う。これは、子ども・両親の希望や筋電出力により判断するが、おおむね 3 歳 (~ 4 歳) には 2 電極制御に移行する。物品 (おもちゃ) を把持して両手で遊ぶことが日常的になり、義手の使用頻度が増えていく中で、ハンドを開き続けたい希望や、把持物を落とすことへの不満から 2 電極へ移行する。移行には、筋電採取のために子どもの理解と意欲が必要で、両親や子どもと話し合い進めていく。

b . 筋収縮の分離訓練

Otto Bock 社製の MYOBOY[®] を使用し、筋電採取と筋収縮訓練を行い、1 電極で使用している伸筋と、新しく屈筋の部位を特定する。

これは大人のシステムと同様で、手関節の掌屈と背屈の動きを分離する練習を行う。反対側の手も同時に動かし、動きのイメージを想起しながら行う。模擬義手を用いて筋収縮と分離制御が可能となり、ハンドの操作が十分に行えることを確認し 2 電極用のソケット採型へ移行する。

c . 成長にともなった義手の活用

成長に応じた義手の活用が重要であるのは、リハビリテーション全般を通していえることである。子どもの成長とその時期に応じた遊びや義手の活用体験が、筋電義手を自分の身体の一部として取り込み、操作できるようになり、上達していく。

様々な遊びや生活の動作の中で、義手を活用していく経験を持つことが大切である。

また、幼稚園や保育園への入園に伴い、社会性も拡大し、筋電義手の使用方法は変化する。その活用の度合いに応じて、公的給付の申請についても、医師・義肢装具士・作業療法療法士・両親・本人と共にさらに、小学校に入学後は、その使用方法は学童期となり変化し続けるため、夏休みや冬休みなど、長期の休みの時期に定期的に継続し、成長に応じたハンドのサイズアップや義手の調整とフォローアップを行っている。

・ 結果

当センターでの筋電義手リハビリテーションを実施した対象者の初診時年齢は、0～16歳（平均2.3歳、中央値1.0歳）で、筋電義手開始年齢は、0～17歳（平均3.2歳、中央値2.0歳）である。

義手を希望して当センターを受診する場合、出生病院の紹介で訪れることが多いが。出生病院で、オリエンテーションを受ける機会はなく、両親、自らの力で、インターネット・テレビ・新聞などの情報を頼りに、受診するケースもある。

また、近年、大学生や成人後に、筋電義手の訓練を希望し受診するケースがある。筋電義手のリハビリテーションは、必ず、乳幼児期からはじめなければいけないというわけではなく、例えば、3歳・小学校・大学生・成人など、本人の希望があれば、いつでも導入を行っている。

1 . 活動と参加を促す作業療法の支援

小児筋電義手ユーザーのICFの構成要素間の相互作用の項目を図7に示す。

小児筋電義手のリハビリテーションでの、活動・参加を促す支援で大切なことは、まず、上述したような、筋電義手の基本操作練習をきちんと行うことである。ソケットの適合や電極の感度調整を的確に行うことはもちろん、基本の操作を確実にできることは言うまでもない。これは、リハビリテーション病院で実施する。

そして、生活や遊びの中の練習で筋電義手を使用し、成功体験をすることである。ハンドの位置（手継手の角度調整）や両手での動作練習、全身の姿勢調整等を適切に行うことが肝要である。

さらに、自宅や保育園・幼稚園・小学校や習い事など、子供が参加する場で筋電義手を使う習慣をつくることである。両親や先生と協力して、子どもの両手を使う発達を促していくことが大切である。

これらの ~ までの繰り返しを、各成長過程や課題に応じて繰り返し実施していく(図8)。この取り組みでは、まわりにいる大人の関わりが重要である。

そして、生活での使用状況を確認しながら、公的給付の申請に向けた準備を実施する。

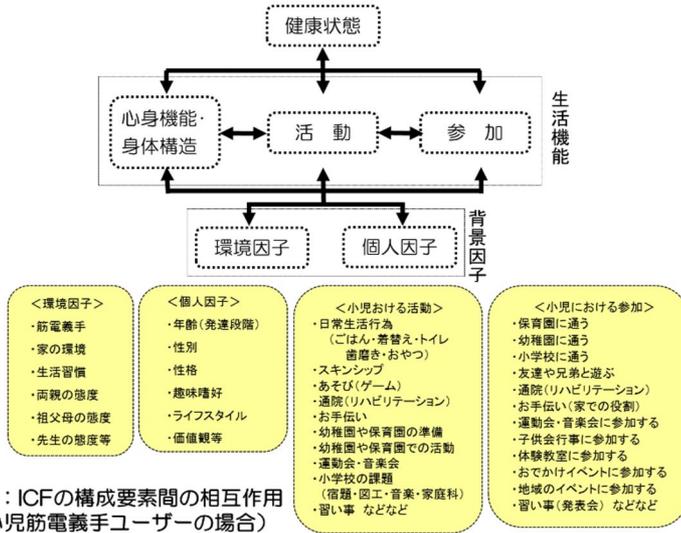


図7：小児筋電義手ユーザーのICFの構成要素間の相互作用の項目

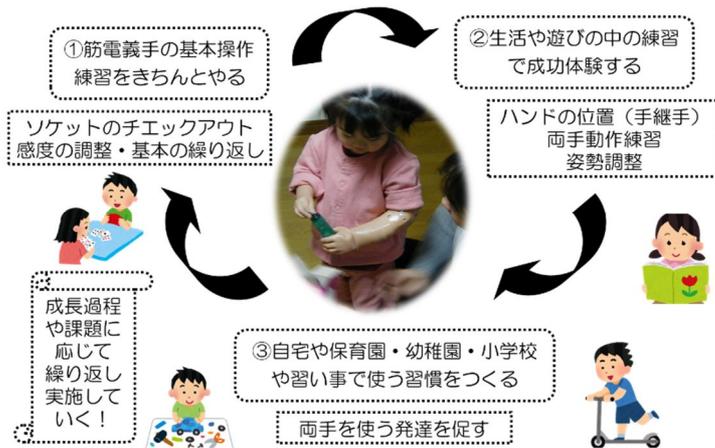


図8：活動・参加を促す支援のポイント

・考察

『活動 (activity)』とは、課題や行為の個人による遂行のことである。それは、生活機能の個人的な観点を表す¹⁾。生活行為、つまり生活上の目的をもち、一連の動作からなる、具

体的な行為のことである。一番分かりやすいのは、日常生活行為(ADL)つまり、生きていくために基本的に必要な、歩いたり、顔を洗ったり、歯を磨いたり、食事をしたり、という行為である²⁾。子どもに対しての活動の支援は、まず、ごはんやおやつ等の食事、あそびの中で、どのように筋電義手を使用できる場面をつくるかである(図9)。これは、両親の協力なくしては実施できない。また、保育園等、乳幼児期から通園している児童には、支援を行う先生との連携が筋電義手定着への鍵となる。

また、『参加(participation)』とは、生活・人生場面への関わりのことである。それは、生活機能の社会的な観点を表す¹⁾。家庭内でのお手伝い等で、家族の一員としての子どもの役割を遂行できることも、成長を育むひとつの要素となっている(図10)。また、運動会や音楽発表会等、両親や他の親御さんやお友達が見ている場で、様々なことに挑戦し、達成できた経験や、友達と同様に行えたという経験(参加)は、将来にわたり心身の発達や人格形成に影響を与えらると思われる。

さらに、活動と参加を考えるうえで、背景因子となる、「個人因子と環境因子」は必須である。

『個人因子(personal factors)』とは、年齢、性別、社会的状況、人生体験などの、個人に関係した背景因子である³⁾。子どもの、年齢や発達段階、性別、性格、趣味趣向、ライフスタイルなどは、リハビリテーションを行ううえで、必ず把握すべき項目である。

また、『環境因子(environmental factors)』は、生活機能と障害の全ての構成要素に影響を及ぼすものであり、個人の最も身近な環境から、全般的な環境へと向かうように構成されている⁴⁾。人々が生活し、人生を送っている物的な環境や社会的環境、人々の社会的な態度による環境を構成する因子のことである⁵⁾。使用する筋電義手や家の環境、生活習慣とのことである。子どもの生活を包括的に捉えるためには、子どもの参加の場である、保育園・幼稚園・小学校をはじめ、子供会や生活している地域など、その参加の場にいる支援者つまり、周りの大人たちの理解や協力により、子どもにとって、生活やあそびの中で筋電義手をより使用しやすい環境づくりが要となる。

そして、小児筋電義手のリハビリテーション全般を通していえることは、『成長に伴った義手の活用がとても重要』ということである。子どもの成長過程、その時期に応じた遊びや義手の活用方法を経験することで、筋電義手を自分の身体の一部として取り込み、操作できるようになり、上達していく。

作業療法士は、対象児の朝起きてから就寝までの生活上の楽しさや困難さに着目しながら、個々の様々な遊びや生活の動作の中で義手を活用する体験をどのように提供できるかが鍵となる。そのためには保護者の協力は必須であり、共に保護者との親密なコミュニケーションは欠かせない。

このように、日常生活や社会生活において、保育園・幼稚園・小学校は、とても大きな割合を占める。特に、子ども一人ひとりのニーズに応えるために、多くの専門職、家族間の連携が「活動と参加」を支援するためには不可欠であると考えらる。

成長過程にある子どもたちが筋電義手を使用し続けるためには、上肢欠損という「心身機能」、生活・遊び・学校等の「活動・参加」、さらに、十分なりハビリテーションとフォローアップができる体制、そして、地域社会への啓発と教育により、義手を使いやすい環境を整えていく「環境因子」、それぞれの働きかけが必要である。



図 8 : 食事場面



図 9 : お手伝い

・ 結論

乳幼児期の筋電義手の導入は、両親や祖父母の思いからはじまる。

しかし、物心がつく頃からは、子ども本人の意志によって、使用するか否かを決め、そして、いつからでも、始める権利がある。

ヒトである子どもが、モノである筋電義手を使いこなすために、医療スタッフが、ノウハウを身に付け、まわりの大人たちが協力し、子どもの活動と参加の場で、活用できるよう働きかけていくことが重要である。

だれでも、筋電義手の情報を入手できるようになり、日本中どこに住んでいても、「やってみたい!」と思った時に、はじめられる環境づくりが望まれる。

最後に、これらの取り組みの中で、子どもたちができることを増やし、もし、できなくてもすぐれきるようにすること、そして、できる体験できる喜びを通して、子たちのあきらめない心を育むことが重要であると考える。

文献

- 1) 障害者福祉研究会：ICF 国際生活機能分類 - 国際障害分類改訂版 - : 中央法規出版株式会社, 2008, P205
- 2) 上田 敏：ICF (国際生活機能分類) の理解と活用 - 「人が生きること」「生きることの困難 (障害)」をどうとらえるか . P 16, 萌文社, 2006
- 3) 障害者福祉研究会：ICF 国際生活機能分類 - 国際障害分類改訂版 - : 中央法規出版株式会社, 2008, P206
- 4) 障害者福祉研究会：ICF 国際生活機能分類 - 国際障害分類改訂版 - : 中央法規出版株

式会社，2008，P7

5) 障害者福祉研究会：ICF 国際生活機能分類 - 国際障害分類改訂版 - ：中央法規出版株式会社，2008，P9

小児電動義手の現状と展望 - 義肢装具士の立場から -

浦田 一彦

(公財)鉄道弘済会 義肢装具サポートセンター

【要旨】

小児のみならず成人においても、電動義手の支給に対して障がい者総合支援法や児童福祉法等での公的な福祉サービスを利用して行う際には数々の障壁が存在する。

これには、支給されるにあたって義手そのものの価格が高いこと、また、ADL 上での使用において“使いこなす”ことにそれ相応の訓練期間が必要等の理由が存在するが、一番の問題点としては、片側切断であれば義手を使用しなくても大部分の ADL が可能であるという通念が未だ払拭しきれていないことが原因であると考えられる。

義手に関しては、個々のユーザーの要求に対して、適切な形式の選択とそれを利用した訓練を十分に行えば、機能的には限定されるが切断前の両手動作を再度獲得することができる可能性があるため、それにより就業時のみならず ADL 上での利便性を補完することができる。

しかしながら、小児においては親族が装着を希望したとしても、Dr をはじめとしたコメディカルスタッフによる上記の“義手の不必要性”の通念によりアプローチを期待できないことや、各自治体の福祉サービスに対する財政状況や前例がないとの理由により、申請を行ったとしても断られてしまうケースもある。

そのような現況下で、政府与党による平成 29 年度の予算編成体網の中に介護分野における言及があり、“小児筋電義手等義肢装具の普及促進を図る”という文言が明言された。これにより、今後は小児に対する電動義手のアプローチが全国各地で少しずつではあるが増加していくことが推測される。

当センターでは、これまで装飾用を主として作業用や能動義手、電動義手などのユーザーのケースに応じて小児に対してアプローチを行ってきており、その実績を踏まえつつ現状や今後の展望について述べる。

1. はじめに

電動義手は能動義手の機能性と装飾用義手の装飾性を併せ持ち、ハーネスによる拘束がないことから空間的なリーチが広範囲に取りやすいなどの利点がある。

欧米諸国においては支給対象の一つの形式として含まれており、ADL 上の使用という観点での利便性に関しては他の義手と比較して高いという認識も確立されている。

しかしながら、断端長や MMT などに加えて残存肢の皮膚の状況、訓練に対しての知的状況などの種々の要因により適応が必ずしも広範囲ではないのもまた事実であるため、

ADL 上での有効利用を行っていきけるか否かについて対象ユーザーを選択する必要がある。

小児に対する義肢装着の目的とメリット

小児欠損児に対しての義手装着の目的とそのメリットとしては、以下をあげることができる。

- ・ 両手動作の獲得
- ・ 義手を装着することによる Body Image の獲得
- ・ 義手を受容することと人生における義手を装着していく期間の延長
- ・ 筋肉の自然な発達と身体の左右対称性
- ・ 身体の非対称姿勢に伴う問題の防止
- ・ 心理的な合併症の防止

要旨で述べたように、片側欠損でも ADL 上においてはその殆どが可能であるため必ずしも義手の装着が必要であるわけではないが、就学時には両手動作を求められるような状況に遭遇することもまた事実である。

このような場合に、義手を装着しそれを使用することに対して本人の受容がありその操作に長けているのであれば、就学時のみならず ADL 上においても、その状況に的確に対応していくこともまた可能であると考えられる。

小児の義手

小児の義手は成人用の義手と同様に、目的に応じたものを適切に処方される必要がある。

a. 装飾用義手 (Cosmetic Prosthesis)

主として装飾性に主眼をおいた義手であり、機能的側面は少ない。しかしながら肘関節より遠位の欠損 (前腕部欠損) のケースでは、書字の際に手先具で紙を押さえることができることや義手本体でモノ (カバン等) を掲げることができるので、まったく機能性がないわけではない。

義手装着初期でのボディ・イメージの確立という点では、最も受容がされやすいと思われる。

装飾用手袋の主たる材質は塩化ビニル (以下 PVC) とシリコーンであり、それぞれに利点と欠点を持ち合わせる。シリコーンは汚れが付着しにくいという利点はあるが、価格が高いことに加えて引張強度に弱いことからその補強を材質の厚みで行っておりその分重量が増してしまう。

PVC は汚れが付着し易くそれを取ることが難しいという欠点はあるが、材質的な強度が高く価格も比較的安価であり、また、多少の熱加工が可能であるため適合の調整が行えるので小児が使用するという条件下では有利である。

小児への使用を検討する際、成長に応じての再作成についても考慮する必要があるため、装飾性を重視するよりも材質的な強度と価格との兼ね合いから PVC での製作が主となる。

b. 能動義手 (Functional Prosthesis)

義手の手先具に能動フックや能動ハンドを用い、コントロールケーブルをとハーネスを介して肩関節の動きや体動により手先具の開閉動作を制御する義手である。

多くは Voluntary Opening 機構であるが、用途によっては Voluntary Closing 機構も有利なこともあるので、目的により選択する。

把持力の調整はフック型であればゴムの枚数で調整し、ハンド型に関してはバネのテンションにより調整できるが、把持力の強さと操作のし易さはトレードオフである。

すなわち、把持力を強くするためにゴムの枚数を増やすことにより、それを操作する際のハーネスを介しての体幹や腋窩などへの負荷もまた増加する。

作業の巧緻性という点では、フック型の手先具が最も有用性が高いのであるが、その外観から敬遠されることが少なくない。しかしながら、本人の受容があり十分に訓練を行うことができれば、ADL における利便性は非常に高いものとなる。

c. 作業用義手 (Work Arm)

成人においては、主として就業時の作業性を重視して用いられる義手であり、職種や使用者の要求により機能や形状は様々ある。

小児においては、体育授業時のマットや跳び箱運動、鉄棒など両手動作が必要とされつつ相応の強固さが義手に求められる状況も想定されるので、これらの動作に特化した手先具や義手そのものを使い分けるといったことも考える必要がある。

d. 電動義手 (Electric Powered Prosthesis)

前述の能動義手における手先具の開閉機能を、バネやゴム等を利用するのではなく、電動モーターを利用して行う義手であり、操作の習熟度によっては ADL 上において有用性が広く想定できる義手である。

断端の筋収縮の際に発生する筋電位を信号として利用し、手先具の開閉動作の制御を行う。開閉の程度を随意的に調節することができ、把持力も能動フック型やハンド型に比較して強く、前腕欠損児に使用する際にはハーネスによる拘束がないことから空間的なリーチを広くとることも可能であるといった利点がある。

反面、他の義手と比較すると重量があり、使いこなすまでに相応の期間を必要とする。また、訓練できる施設やそれに携わることが可能なスキルを持つコメディカルスタッフも少ないため、装着を希望したとしても容易に行うことが難しいなどの欠点もある。

現在市販されている小児用義手のパーツ (メーカー別)

現在日本国内で入手可能な義手のパーツは、主としたメーカー別に分類すると以下のようになる。

a. 株式会社 佐藤技研 (日本)

国産メーカーとして装飾用グローブのシェアが国内で最も高い。小児のグローブの材質としては PVC (塩化ビニル) が殆どであるが、年齢によりシリコン製も選択可能である。

1歳時から年齢に応じた大きさが用意されており、通常は単一色(図1a)で製作されることが多いが装飾性をより高めたカラーグローブ(図1b)も用意されている。



図 a.単一色



図 b.カラーグローブ

図 1. 佐藤技研製グローブ装着例

b. Ottobock 社(ドイツ)

義肢装具の世界最大のメーカーであり、装飾用のハンドやグローブだけでなく、能動ハンドや能動フック、電動ハンドも販売している。

特に小児用の電動ハンドについては、国内で唯一入手可能であり、年齢による大きさの選択も可能である(図2 a, b)。

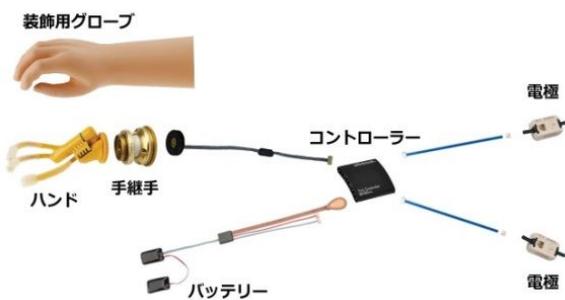


図 a. システム概要



図 b. 電動ハンド部

図 2 Ottobock 社製筋電義手

c. Hosmer 社(アメリカ)

Ottobock 社と同様、装飾用ハンドやグローブ、能動ハンドや能動フックの販売も行っている(図3a, b)。電動ハンドについては小児用としての製品ラインナップは無い。



図 a.小児用フック

図 b. 装飾ハンド

図3 Hosmer 社製手先具

d. RSL Steeper 社（イギリス）

小児用の能動ハンド及び能動フック、電動ハンド、装飾用ハンドやグローブを販売している。しかしながら、厚生労働省の補装具価格基準表内に掲載されているパーツが少ないことや日本国内においては販売代理店が機能していないため、入手することが困難な状況である。

e. TRS 社（アメリカ）

成人用を主として、ゴルフやフィッシング、ワークアウト用など様々なレクリエーションに応じた手先具を販売している。また、小児に対しても、マット運動用（図 4a.）や鉄棒用（図 4b.）など体育授業に両手運動が求められる際に使用出来ると思われるものがある。



図 a. Shroom Tumbler



図 b. Swinger TD

図. 4 TRS 社製手先具

乳幼児期に使用可能なミトン型のハンド（図 5a）や能動ハンド（図 5b）についても多数販売しており利便性が高いと思われる製品も多いが、前述の補装具価格基準表内に記載されているパーツは数種にとどまる。



a. Infant 2 Hand



b. Greek series Infant & Pediatric Hand

図 5 TRS 社小児用手先具

今後は小児に使用できうるパーツが年齢や用途に応じて各種選択出来る環境を作るために、各拠点病院等において試用や評価を行った上で省庁へ積極的に働きかけていく必要があると考える。

2. 各自治体におけるこれまでのアプローチ（東京都を例として）

東京都にはかつて、心身障害者対策の一環として肢体不自由者のための補装具(義肢・装具・移動具)などの研究開発を目的とした機関として、東京都補装具研究所があった。

昭和 46 年 4 月に設立され、当初より肢体不自由児への義手の試験・研究を行っており、電動義手のみならず能動義手についても積極的にアプローチし普及につなげていけるよう研究を行っていた。

詳細については、これまで冊子である「小児切断のすべて」や論文形式にまとめられた「小児切断のすべて」(図 6)に記されている。

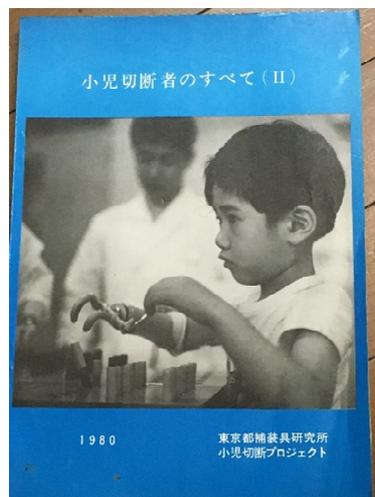


図 6 小児切断のすべて

しかしながら、現在では補装具研究所が解散（閉鎖）してしまっており、恒常的に小児に対する電動義手をアプローチしていける機関としては、兵庫県立リハビリテーションセンターを主として全国的には数えるほどのみである。

同誌に関連して古川は、「小児切断のリハビリテーションは、各個人の持つ能力を十分に発揮するように、成長発達することを助けるための総合アプローチであり、その成長過程の時々子供自身、保護者、兄弟、祖父母等家庭を中心に作業療法士、医師、理学療法士、義肢装具士、工学士、教師、看護師、心理士、社会福祉士のリハビリテーション・スタッフが年齢に応じた適切な関与をする必要がある。そのためには、継続して関与してくれる欧米の例や旧東京都補装具研究所のように小児切断クリニックで継続的に関与するシステムが望ましい」と記しているが、未だこの環境が日本に整備されているとは言えない。

今後は、各自治体で小児欠損児に対する ADL のだけではなく QOL の向上に向けて、積極的に取り組んでいかれることを期待したい。

3. 当センターにおけるこれまでのアプローチ

当センターにおいては、これまで小児欠損児に対して行ってきたアプローチとしては、その殆どが装飾用義手であるが、中には能動義手の訓練を経て電動義手の使用に至ったケースも数例ありそのうちの 2 例を紹介する。

症例 1

現在 21 歳男性。断端長 11 cm の先天性右前腕欠損（図 7 a, b）。



a. 断端外観



b. 訓練時の様子

図 7：症例 1 のケース

幼少期より装飾用（ミトン型の作業用を含め）を使用し、小学校 4 年時より能動義手の使用を経て 5 年時に電動義手の訓練を開始。

自宅より遠方の某大学病院のリハビリテーション科での訓練に通い、数か月の訓練後に児童福祉法の基準外交付（現在の特例補装具支給）の申請を行い交付に至った。

現在は成人し就職もしているのが、就業時には義手を使用しておらず ADL 上において必要が生じた時のみ使用している。

このケースにおいては、電動義手を使用するスキルは決して低くはなく、また、就業時に

義手を使用することを煩わしく感じているわけではないのであるが、本人がより多機能な手先具（i-Limb Hand や bebionic Hand）を希望しているため、現在では必要と思われた時のみの使用に限定してしまっている。

症例 2

7 歳男児。断端長 10 cmの先天性左前腕欠損。

1 歳時ソケット適合を開始し、4 歳時にフック型の能動仮義手を製作し OT 訓練を行う。同時期に筋電義手の装着前訓練を併用して行うが、当時は筋電発生や分極が不確実であった。

幼稚園の体操時には、マット運動時に前述の TRS 社 Shroom Tumbler を、鉄棒等には Criterium Pivot をフック型と付け替えて使用し行っていた。5 歳時には筋電義手の操作性も安定して行えることが確認できたため、義手を貸し出し家庭にて訓練時間の拡大をはかった。

その後は十分な開閉動作とポジションを変化させての操作性も可能であると判断できたため、6 歳時に特例補装具支給として児童福祉法での申請を行い、数か月後に支給に至った。

現在は小学校に入学し、能動義手をメインに授業時に必要と思われるときには作業手先具を付け替えてフック型、装飾ハンド等を状況に応じて使い分け、電動義手も併用して使用している（図 8）。



図 8 使用中の義手

4. 今後の展望

小児の電動義手における今後の展望として以下に挙げる。

早期に装着に対する働きかけ

前述の義手装着の目的にも記載したように、小児への義手の早期装着の目的としては、両手動作の獲得やボディイメージの確立などがあげられるが、身体的なバランスの改善や側弯症などの姿勢や骨格の異常を防ぐといったこともあげられるので、それらの予防・改善を行なっていけるのではないかと考えられる。

拠点となる訓練移設の確立

小児に対して電動義手を日常的に使用していく状態に結び付けていくには、人数のみではなく経験則の側面からも各コメディカルスタッフのマンパワーの充実と、スキルの向上を恒常的に行っていく環境が必要となる。

また、リハビリ時に使用する備品や電動ハンド等本体といった訓練機器についての充足に対する経済的な投資も必要となる。

現在では、それらの条件を全て満たす施設は兵庫リハのみであるので、今後そのような拠点病院がさらに増設されることを期待したい。

ファンド等を利用した訓練機器の充足

兵庫リハが中心となって進めている小児筋電義手バンク（図 9a）や、e-nable（図 9b）などの NPO や NGO での活動などを活用としたボランティア的な働きかけが今後社会的に推進していければ、さらなる普及に結び付けていけるものと考えられる。



図 a.小児筋電義手バンク



図 b . e-nable の義手

図 9 . NPO や NGO の 1 例

利用可能な部品のさらなる拡充

現在小児欠損児に使用できるうる部品は、装飾用のインナーハンドと装飾グローブ、作業用手先具の一部のみであるので、補装具の価格基準表内の「補装具の種目、購入又は修理に要する費用の額の算定等に関する基準に係る完成用部品」に記載されうるべき該当部品をさらに拡充していき、必要な機能に即したものを選択できるよう拡充していく必要があると考える。

これは、一概に小児欠損といってもそのレベルは様々であり、それらすべてに適応できる部品が市販されているとは言い難い。

特に上腕や肩など欠損レベルが高いケースほど、使用できる肘継手や肩継手といった部品が限定されるかあるいは部品そのものがないことが多いので、今後はメーカーや代理店等にはたらき掛けながら、様々な欠損レベルに対応できるパーツが少しずつでも充足されていくことを希望する。

電動義手については、かつてはカナダの VASI 社も販売を行っていたが、現在市販されているのは Ottobock 社と Steeper 社のみであり、日本国内においては Ottobock 社以外の選

択肢はない。また、電動ハンド部のみの販売であるので、高位欠損児に対してのアプローチが限定されることから、同様にメーカーでの商品開発や販売に期待したい。

今日では3Dプリンタの普及も加速しており、上記の高位欠損児に対して利用可能と考えられる部品のモックアップモデルの製作も困難ではないので、コメディカルスタッフにエンジニアを積極的に招き入れ、さらに多角的なチームアプローチを推し進めていけるのではないかと考えている。

【文献】

- 1) 陳隆明：筋電義手を利用した小児リハビリテーション．The Japanese Journal of Rehabilitation Medicine 2016：53：379-384．
- 2) 古川宏：発達を考慮した義手の適応と訓練．日本義肢装具学会誌．Vol.25, No 1, 2009, 15-21
- 3) 加倉井周一、清水和彦、古川宏：我が国でなぜ筋電義手の実用普及が行われないのか．日本義肢装具学会誌．Vol.17, No4, 2001, 234-242
- 4) 東京都補装具研究所小児切断プロジェクト：小児切断者のすべて（ ）53-76, 東京都補装具研究所, 1980