

頸髄損傷者に対するリハビリテーション研修会

「頸髄損傷者のリハビリテーションアプローチの実際」

【報告書】

開催日：平成30年12月1日（土）・2日（日）

会 場：国立障害者リハビリテーションセンター講堂

主催：国立障害者リハビリテーションセンター自立支援局

共催：別府重度障害者センター

目 次

【1日目】

- 開会挨拶 1
国立障害者リハビリテーションセンター
自立支援局長 森 浩一

- 基調講演 4
「頸髄損傷者の医学的管理と再生医療について」
国立障害者リハビリテーションセンター
病院 障害者健康増進・運動医科学支援センター長 緒方 徹
【資料】 3 3

- 講演 1 0 6
「頸髄損傷者支援施設におけるロボット技術を応用した支援機器の活用に関する
調査について」
国立障害者リハビリテーションセンター
研究所 障害工学研究部 部長 東 祐二
【資料】 1 2 4

- 部門別発表「頸髄損傷者の機能訓練の実際」
 - ・総論：自立訓練（機能）の概要 1 3 0
 - ・各論：理学療法の概要 1 5 1
 - ・各論：作業療法の概要 1 7 9
 - ・各論：リハビリテーション体育の概要 2 0 5
 - ・各論：自動車訓練の概要 2 3 6
 - ・各論：職能訓練の概要 2 5 1

- 閉会挨拶 2 6 9
国立障害者リハビリテーションセンター
自立支援局 第二自立訓練部長 後藤 幸雄

【2日目】

- セミナー資料 2 7 0

開 会 挨拶

国立障害者リハビリテーションセンター

自立支援局長 森 浩一

皆さん、おはようございます。本日は朝早くから、土曜日、日曜日という日程にもかかわらず、たくさんお出でいただきましてありがとうございます。250人位の方が北海道から沖縄までお出でいただいているようです。職種としては、もちろん頸髄損傷のリハビリテーションということで、いろいろな職種の方にお出でいただいております。

この研修会というのは平成18年、2006年に第1回が開かれまして、いわゆる国立の重度障害者センターということで、当時、今はこちらに併合されている伊東重度センター、それから別府重度センター、それから、このリハセンターが持ち回りで実施しております。今回で10回目ということになります。それで毎回、何百人という方にお出でいただきまして、これだけ興味を持っていただける方がいるというのは大変うれしいところです。

その背景としましては、頸髄損傷が年間で3,000人位出ているという推

測なのですが。その中で、私共は何十人単位で受け入れておりますが、何十人単位で受け入れているところは日本で数えるほどしかないわけです。多くの施設では数人、あるいは全く受け入れられていないという状況があると思います。それはどうしてかと言いますと、頸髄損傷になりますと、ご存じだと思いますが、いろいろな問題が起きまして、身体が動かないというだけでなく、体温調節の問題、排泄の問題、生命維持にいろいろな支障が出てくるということで、総合的に支援しなければなりません。

かりにリハビリテーションをしたとしても、自宅に戻った時に完全自立というわけにいかなくて、介護とかりハビリテーションの継続とか、そういうことも必要になってくると、いろいろな職種が絡んでサポートしていかないといけないという状況があるわけです。

そこで、非常に難しい問題が含まれているので、こういう会を開いているということなのですが、実際に毎年

3,000人の方が損傷を受けながらリハビリテーションを受けている。これは、実際の施設の受け入れ人数からしても非常に少ないという、そういう状況です。

それで、リハビリテーションを受けた方からは、非常に良かったという評価が多いのですが、なかなか受けられない、地域的には難しいという方もたくさんいらっしゃるわけで。そういう方々のためにも、皆さんに頸髄損傷のリハビリテーションをするということはどういうことなのかを見ていただいて、持ち帰っていただきたいと考えております。

それだけでなく、今回、午前中には最先端の話もさせていただくことになっておりまして、今はやりの再生医療ということになるのですが、厚労省から実際に実施することの認可が下りまして、それでいよいよ本格的に始まるということになるのですが、これからどういう方にどれぐらい有効なのか、ようやく始まるということで、全国どこでも使えるようになるというのは数年以上先になると思いますが、そういう話題を提供させていただきたいと考えております。

それから、もう一つはロボットを使ったリハビリテーションということ

です。世界的には、「No Interface」というものが発達してきておりまして、その信号を脊髄につなぐという、頸髄損傷ではまだまだなんですが、脊髄損傷ではそういうことをすると何とか歩けるという人も出てきておりますし、それから何十年も前からやられている方法としては機能的電気刺激、それで立ち上がりとか、そういうのもあるということがありますが。今回そのあたりは触れませんが、午前中はそういう話をさせていただいて、午後はこちらで実施しているリハビリテーションについて説明したいと考えております。それで明日は、実際にどのようなリハビリテーションをしているのかということを見学させていただくというようになっております。

このような研修会が皆様のご期待に沿えるものであると期待しておりますが、最後にはぜひアンケートをお書きいただいて、今後もどのような研修をすればいいのかということをお知らせ願えればと思います。それで、次年度以降の研修にそれらを生かして、もっと良いものにしたいと思います。

それで、この施設としては、こういうリハビリテーションを全国どこでも受けられるようにということを目

標にして活動しておりますので、ぜひこの研修会も有意義なものとして生かしていただければありがたいと思います。

これで開会の挨拶とさせていただきます。(拍手)

【基 調 講 演】

「頸髄損傷者の医学的管理と再生医療について」

国立障害者リハビリテーションセンター病院

障害者健康推進・運動医科学支援センター長

(併) 再生医療リハビリテーション室長 緒方 徹



【プロフィール】

1995年 東京大学医学部医学学科 卒業

2004年 国立身体障害者リハビリテーションセンター研究所 流動研究員

2014年 同 病院 障害者健康増進・運動医科学支援センター長

2016年 同 病院 再生医療リハビリテーション室 室長 (併任)

現在に至る

ご紹介ありがとうございます。ご紹介に預かりました緒方と申します。

今、簡単にご紹介いただきましたが、私はもともと整形外科の出身で、大学の医局をしてキャリアを積んできたというバックグラウンドです。仕事をしていく中で、都内にある、都立墨東病院になりますが、そこで研修をしている時に比較多くの頸髄損傷の方を診る機会があって、その時に、ステロイドの大量治療とか、手術による治療というのをやるんですが、だからと言ってすごくよくなるわけではないという正直なところがあって、もう少し勉強したいなと思いながら大学院に行く時に研究テーマとして「脊髄損傷」を選びました。大学院が終わった後にこの国立リハビリテーションセンターの研究所のほうに行きまして、その後は現在、病院のほうで働かせていただいているというそういうバックグラウンドを持っております。

きょうは頸髄損傷の医療リハビリテーションにかかわるセラピストの方、ドクターの方、関係者の方が多く集まっていらっしゃると思います。脊髄損傷は、急性期から慢性期に至るまで非常に幅の広いトピックスなので、私自身が経験している部分もあれば、経験の薄い部分もあつたりするので、

中には私よりもご存じの方も多いたと思いますが、私が見てきた中での経験と文献等を中心に少しお話をしたいと思います。

それで、ちょっとスライドのタイトルが「再生医療」というのが抜けていますが、大きく分けると前半で「医学的管理」の話をさせていただいて、後半で「再生医療」の話をさせていただきたいと思いますので、よろしく願いたいと思います。

さて、大きく分けると頸髄損傷の治療は、急性期、回復期、慢性期というように考えていいと思いますが、どの時期を、タイミングを区切るかというのは非常に恣意的なところではありますが、大ざっぱに言うと最初の1カ月、それから1月～3カ月ぐらいの回復期病院に移った時、そしてそれ以降の生活期に向けて退院調整していく時期といったところがテーマになるかと思います。

それで一般的に急性期のリハビリテーションというと、関節拘縮の予防や呼吸機能や循環器機能の安定化といったものが課題になりますし、回復期ではそこから一歩進んで座位、立位の訓練や筋力強化、そして基本的な動作の獲得、そして退院に向けてはどういう生活をしていくかということ

見据えた訓練というように、リハビリテーションが推移していくというように思います。

そして講演のタイトルに、きょうは「医学管理」という言い方をさせていただきました。リハビリテーション自体も医学ではあるのですが、あえて「医学管理」というのは、リハビリテーションが進んでいくことと並行して、どういう形で身体の管理をしていく必要があるのか、どういう形でそこは考えられているのかということと共有させていただくことで、セラピストとドクターの間のコミュニケーションがすごく大事だと思うので、相互に話題提供したいと思います。

大きく分けると、急性期の医学管理というのは救命処置であり、また「早期離床を目指した管理」と言っていると思います。そして回復期から生活期の訓練に移行していく時期というのは、リハビリテーションを実施するためにいかにいいコンディションを維持するかということが管理の一つの目標になっている、そういう形で分けるといいと思います。

まず早期の、急性期の医学管理の話をしたいと思います。急性期はとにかく全身状態に対する管理、合併症への対応ということがあります。皆さんは

もうご存じのように、低血圧に対する管理というのが重要ですし、多くの頸髄損傷の方は頭部外傷を合併しているということがあります。そこに対する対応が必要だと思います。

ここで一つ強調したいのは、思っている以上に頭部外傷の影響を受けている方が多いということがよく言われています。それで脊髄損傷、首から腰まで全部ひっくるめるとそうでもないのですが、こと頸髄損傷は受傷起点でそもそも頭部をぶつけているということがほとんどの場合あります。それで画像上、血腫があつたり、脳挫傷があれば、これは見落とすことはないんですが、初療の時に、一番最初の時に画像に何も無いといって、以後、頭の検査は何もされていないという方も結構いらっしゃいます。それで画像が陰性だと全く脳機能に問題はないかと言うと、そうでもなかったりします。

それでリハビリテーションを進めていく中で、やはり専門職の中でどうしてこの人はうまくリハビリテーションの話に乗ってこないんだろうとか、理解度が悪いんだろうとか、指示を何度も教えてもうまく入ってこないという方が、何か月か経ってから問題になる。家になることをプランし

始めたころに、すごくそれが問題になるということがあって、振り返ってみると実はこの人は画像はあまりはっきりしないけど、高次脳機能障害、認知機能障害や手続き、記憶の不備などが実はあるんじゃないかということが話題になることは決して珍しくはありません。ただ、すごく時間が経ってからですと、今からそこを掘り返して検査をして、評価をしてということがすごくしにくくもなりますので、やはり急性期の段階からこの人はどういいう頭部外傷を受けているのか、そしてそれを評価する必要があるとちゃんと評価するという目を常に持っていることが大事ではないかなというように思います。

もちろん、ほかの重要臓器への対応は言うまでもありませんが、次に問題になる脊髄、脊椎に対する主対応ということになります。この時期の一番大事なことはとにかく脊髄の状態をいい状態に安定するというようになります。

それで「いい状態」とは何ですかということによって上げたのが3つありますが、不安定性の解消、圧迫の除去、二次損傷への対応ということがキーワードになります。一番大きな方針決定

は「手術をするか、しないか」ということが医学的な管理になります。

ここで「二次損傷」という言葉を説明したいと思います。これはかなり古くから脊髄損傷の急性期治療のキーワードとして言われています。二次があるので、当然、一次損傷があって、これは損傷を受けた瞬間に起きる組織の破壊であったり、出血であったりというのが一次損傷です。そこはどうしても予防もできないし、治療もできないだろうというように考えられています。その後、血種ができて炎症が起きて、いろいろな反応が起きて組織の破壊が進むという、この二次的に生じる組織の変化と、それに伴って生じる神経細胞の細胞死、これを「二次損傷」と総称することが言われていて、この部分は炎症反応に介入することによって軽減できるのではないかとというように古くから考えられています。

それで動物実験ですと、炎症反応がどれぐらい脊髄で起きているかというのを実際に調べることができます。いわゆる TNF- α や IL-1 データといったようなサイトカインの反応で見ると、大体1～2週間というのが二次損傷の炎症の起きている時間帯になります。人間の脊髄の中でどれぐらいそ

れが起きているのかは、正直なかなか知るよしもないというところがありますが、そういう炎症性のサイトカインで測れるものの期間だけが二次損傷とも限らなくて、実はもう少し長い期間進んでいるということも言われております。

それで、大ざっぱですが、ヒトの場合には恐らく2～3週間はそういう時期があるのかなというのが全体の印象だと思います。その時期を治療ターゲットにしようということです。古典的にはステロイド治療というのがヨーロッパから出て広く行われておりましたが、現在ではアメリカのガイドラインからもこの「ステロイドの大量療法をする」というのは、副作用の割には効果が少ないと言われているので、ガイドラインから外れています。ですから、現在ステロイドの大量療法をやらなければいけないということは国内でもないと思います。ただ、やってはだめだということではないので、恐らくいろいろな医療施設でそれぞれの担当の判断で、ある程度のステロイドを使うということは現在も行われていると思います。

それで、この二次損傷の予防という観点では、きょうは後半の再生医療とはちょっと違いますが、いろいろな薬

が今は開発されています。G-CSF や HGF といったものが開発されていて、どちらも臨床試験はもう終了していて、来年ぐらいになると多分、結果がオープンになって、どういう効果があるのかということになると思います。どちらも受傷後48時間以内ぐらいに投与する薬になっていますので、再生と言うよりは神経を保護する、この二次損傷をなるべく小さくするといったものが目的になろうかと思っています。よく学会とかに行くと基礎的な論文が出てきて、再生に効いているのか、神経の保護に効いているのか、動物実験がよくわからないというのを見かけることがあります。両者を区別するのはとても難しいと思います。

ただ、ネズミの実験ですと、けがをすると脊髄損傷をつくと運動機能がガタッと落ちるのですが、次の1週目で実験群とコントロール群で既に差がついているということもよくあるんですね。そういうのが恐らく二次損傷の軽減につながっていて、再生に効いてくるというのももう少し後で、4週間、動物実験だと4週目ぐらいから効いてくれば、そこは再生に効いているのかなというように私自身は見ていますので、効いてくる時間帯が違うということですね。

さて急性期の外科的な治療の判断で、全く誰もが異論がないのは脱臼の整復であります。頸髄損傷では結構脱臼していることがあって、このレントゲンのように明らかに脱臼しているケースというのと、見かけ上はずれていないけど、ちょっと負荷がかかると簡単に脱臼してしまうケースというのがあったりします。ですから、後者を見分けるのは結構難しく、施設によっては少し座位を取らせて、首が安定しているかどうかを側面からのレントゲンで評価して、チェックするという施設もあるかと思いますが、この脱臼を見逃す、あるいは脱臼を放置するというのは決してあってはいけないことだというのがコンセンサスだと思います。脱臼している状態は極めて強く脊髄に圧迫がかかっています。

それで現在、一次損傷でやられているところはしょうがないにしても、圧迫が強くなり続ける状態が続くと、どんどん麻痺が上行していくというリスクもありますので、脱臼は可能な限り早く整復するというのがコンセンサスです。それで自分の病院で治せなければ、治せる病院に緊急搬送しましょうと言うべきだと思います。

さて、脱臼を整復した後に、その後に手術をするかどうかを考えることになります。手術をするべきかどうかという判断は、先ほど言ったように圧迫が残っているかどうか、不安定性があるかどうかということになります。それで従来は首の手術と言うと、急性期は危険なので「なるべくしない」という方向もありましたが、最近は治療の手術技術が進んでいることもあって、印象としてはかなり積極的に手術治療が行われるようになってきたなと思います。特に椎体の不安定性がある時に、カラーを「ハローベスト」といった器具で固定することもできますが、リハビリテーションを早く進めるという意味では、この内固定をしていくのがいいのかなと思っています。手術方法としては、固定術を後ろから行うというものがありますが、前方要素、椎体の圧迫が強い場合には、前方のプレートを固定するということも行われております。

それで、議論が分かれるのは、もともと圧迫がある場合であります。実はこれは日本で一番数がふえていて、かつどう治療するかが話題になるところではありますが、中高齢者の非骨傷性脊髄損傷というのがあります。これはもともと頸椎にある程度の圧迫があ

る、狭窄がある方が、少し転んだだけ。一番多いのは、お酒を飲んで帰り路に道端で転んで麻痺が出てきたという方が結構多いんですが、そういう時にもともと脊髄が圧迫されていて、今回のけがで骨折しているわけではない。「非骨傷性」というのはそういうことです。

そういう患者さんに脊髄損傷になっているから、この圧迫を解除したほうがいいのか、あるいはもともとこの人はこういう脊髄の状態なので、そのままでもいいんじゃないかと。無理にリスクを背負って手術をする意味はあまりないんじゃないかというのが、分かれる意見であります。特に手術をする、しないにしても、ではいつするのか。すぐにしたほうがいいのか、ちょっと待ってからやったほうがいいのかということも議論が分かります。

こういうものは非常に結論を出すのが難しく、現在も議論が行われておりますが、どちらが正解ということは恐らくないと思います。一つの考え方は、そんなに急に手術をする必要はないので、大体ほとんどの場合はこういう方たちは不全麻痺を呈していることが多いので、不全麻痺の場合にはしばらく様子を見て、回復が悪かったら2～3週間後に除圧手術をしまし

ようということも一般的に行われていると思いますし、とにかくちょっとでもいい条件に脊髄を持っていかなければいけないという信念のもとに、なるべく早く除圧するという手術もあると思います。これはどういう医療態勢かということにもよりますし、地域性もあるので。

大ざっぱに言うと、「なるべく早く」という言葉の意味がだんだんと変わってきていて、数年前は「72時間以内」というのがなるべく早くだったのですが、72時間以内ではあまり差がないというデータも出ていて、現在は「なるべく早く」という意味は「24時間以内」です。24時間以内にやるか、やらないかというのが一つの論点になってきているんじゃないかと思っています。

少し疫学的な背景を言うと、先ほど森局長のほうから、頸髄損傷者が3,000人ぐらいというようなお話がありました。それで脊髄損傷者は全体で約5,000人とされているので、6～7割が頸髄損傷者ということになっています。この数自体も今はどうなっているのか、なかなかわかっていなくて、先月、脊髄障害学会がありまして、今度改めて全国調査をもう一回、東京オリンピック、パラリンピックに向けて、

日本がどういう状況なのかしっかりと発信できるように全国調査をもう一回やろうということが決まりましたので、皆さんの施設にも依頼が来ると思いますので、そういう形で収集していく必要があります。恐らく、以前言われていた5,000よりもふえているだろうというのが、おおまかな予想であります。それで頸髄損傷者のうち8割ぐらいが不全麻痺、それで2割ぐらいが完全麻痺というのが恐らくデータの疫学的な背景になっております。やはり中高齢者の軽微な転倒、転落ということがキーワードになっています。

それで、興味深いのが世界との比較です。これは2014年に出た「ISCoS」という脊損の国際委員会のレポートですが、ちょっと小さいスライドで申しわけないんですが、日本はここになっていて、この右の2つのバーが頸損と胸損の比率を示していますが、見てわかるとおり結構、胸損が多い国が多いんです。あとはトントンの国があったりします。日本は世界一、頸損が多い国というように論文にも書いています。頸損比率が高いんですね。

受傷の原因も、この下のこっちは転倒・転落とかで、この真ん中の日本にはない赤いのがバイオレントとかそ

ういうものがあつたりしますが、けがの内容も国によって差がありますし、日本はやはり高齢化していて首が狭い人が多いということ。それから、後従靭帯骨化症という頸椎が狭くなる病気がありますが、これは東アジアに多い病気で、ヨーロッパの人はあまりいないんですね。ですから、日本というのは宿命的に首が狭い人が長生きをして生きている、そういう社会だということなので、この非骨髄性脊髄損傷の問題というのは、実は日本が解決しないと、どこか外国の国が答えを出してくれるということは実はないだろうというように考えていいと思っています。

それで、いろいろな取り組みがありますが、一つ紹介しますと、これは「OSCI Study」というのが今国内で行われておりまして、先ほど言ったように24時間以内で手術をしたほうがいいのかどうかということを、この分野ではなかなかやらないんですが、ランダマイズド・コントロールスタディという方法で、これは患者さんが来て、不全麻痺で、Cの人を対象に患者さんに同意を取って、あなたに対してこれから24時間以内に手術をするか、少し時間を置いて手術をするかどうかを判断するか、というのをランダムに

決めてやりますが、いいですか、という同意を取って、同意を取られた方にランダム化して手術をする人と、少し待ってから手術をするかどうかを判断する人を分けるということをしております。

これが、あと2年ぐらいと書きましたが、ちょうど昨日で症例の登録が終了となっておりますので、この後、1年まで追いかけることになっているので、1年経つとどちらのほう为患者さんの成績が最終的にどうだったのかということが出てきて、その次の年ぐらいに学会等で発表できるんじゃないかと思っています。

さて、そういう急性期の話を以上にして、次に少し進んで訓練するリハビリテーション実施に向けての医学的管理の話をしたと思います。先ほど言ったように、医学管理の目的は疎外要因を除く。いかにいいリハビリテーションをする環境をつくるかということが大事かと思いますが、一つ問題なのは、ではその目的になる「いいリハビリテーション」とは何ですか。どういうリハビリテーションが頸髄損傷者にとって一番いいんですか、ということ自体が実はそんなにもコンセンサスを得られていることではないということがポイントだと思

います。やはり、患者さんの状態も多様ですし、リハのアプローチの考え方も施設によって変わっているなどということがあります。

一番難しいのは、やはり何か2つの治療法があった時に、なかなかリハビリテーションを急性期から回復期のものにランダム化したり、盲検化したりするということができないので、やはりある薬が効く、効かないというものとは大分考え方が違うので、そこは考え方を変えていかなければいけないと思います。

それで幾つか考えるヒントを提案したいと思いますが、論点の一つは、いわゆる可能な限り早くリハビリテーションを始めたほうがいいのかという、そういうそもそものクエスションですね。脳卒中などはそこに疑問を挟む方はいないと思いますが、脊髄損傷もそうなのかということです。これは幾つか実験を紹介したいと思います。

それで頸髄損傷と言いながら、動物実験は大體胸髄損傷がモデルになっているというところで、解釈にちょっと注意が必要なのはコメントしたいと思います。これは海外の論文で、ネズミは結構、脊損になっても元気に動き回るんですが、ことさら元気に動

き回るために楽しめるボールみたいなものをケージに入れて、たくさん動いてもらおうと。たくさん動かせるこういう玩具を与えるタイミングを脊損して1日目からやるものか、1週間後からやるものか、全然与えないものかという3群で、どれぐらい後肢の機能が戻るかというのを見ています。当然、不全麻痺がモデルになります。

これで見ると、受傷後1日目からこれを与えられて、動く機会の多かったマウスは回復がいいということで、それは「残存組織もよかった」と書いてあるんですね。それもそこまで行くところとちょっと良すぎる気もしますが。こういうものは早くから動かす、荷重することをある程度サポートする実験データになっています。

これは我々の実験教室で以前行った実験になりますが、今お話をしたように、マウスやラットは非常に脊損になったとしても意欲的に動き回るところがあるので、それ自体がリハビリになっている可能性もあるので、全くりハビリをさせないという目的で、けがをした直後に尻尾を吊ることによって後足が全く地面につかない状態というのを人工的につくるという実験をしました。

これで、吊ったネズミとそうじゃないネズミというのをつくって、10日間吊った状態にしてそれで元に戻すということで、対象群はずっと普通に飼育しているだけということになります。なので、最初のけがをしたすぐの10日間は、実験群のネズミは足を地面につけることができないということになります。ごく簡単に示すと、この運動のスコアは上に行くほどいいスコアになります。それで、どちらも不全麻痺などはよくなっている。

それで、対象群が普通に脊損にしてそのまま普通に飼育している群はよくなっていくんですね。それで吊っている分は、吊っている間は評価できないんですが、戻した後に回復するんですが、ここは追いつくことができないんですね。それで最終的にはそれは最後まで残っている。ちゃんと調べていくと、どうも痙性が強く出て、コーディネーションが悪くなって、そこでスコアを失っているというような実験結果が得られています。

ですから、こういうことを考えると、やはりネズミの10日間というのが人間のどういうタイミングになるのかは少し慎重に考えなければいけないんですが、やはり下肢の荷重情報というのはやはり入れたほうがいいとい

うことになりますので、頸髄損傷に関しての経過メッセージということになると、少なくとも不全麻痺の人は、下肢の機能の回復が少しでも可能性のある人は、やはり荷重を早くしたほうがいいのではないかなということが、こういう実験からは示唆されるということになります。

それで臨床でどれぐらい調べられているのかということが、実はあまりエビデンスがないということが、私が文献を調べた時の印象です。可能な限り早く起こして歩かせると、神経の回復がよくなるかということは、まだコントラバーシャルだということが考えられます。こちらに示したのは、Hocoma 社がつくっている「Erigo」という機械で、ティルト台の上に身体が起きてくるのと同時に、ステッピングが足のほうができると。ロボットでアシストしてステッピングができるという先進的な機械になっています。起こすだけでなく、歩行用の刺激を急性期から加えるというデバイスですが、これ自体も論文となっているのは、アプライしているのが受傷後 16 週程度から使っているということで、ちょっといわゆる急性期を終えたところからのスタディだけが論文になっていて、この論文で見ると、このスタデ

ィでは足を動かすと酸素摂取量がふえたり、心肺機能が向上するということが得られるということなんです。あくまでも、もっと早く、受傷後 1 週目、2 週目ぐらいからどんどんこういうものをやると、実は予後がよくなるかどうかというのは、まだまだこれからだなと思います。

それで、実はそもそもそんな時期には身体は起こせないよというのも正直なところがあります。それで脊髄損傷の起立性低血圧の問題ということを少しご紹介したいと思います。これは少し前に脊髄損傷のリハビリテーションについて幾つかの施設のセラピストの方やドクターの方とお話をする機会があって、きょうも多分その方がいらっしゃるので少し恥ずかしい気もしますが、そういうところでいろいろお話を伺うと、やはり実は一番プロトコール、リハビリテーションのやり方で施設間に差があるのは、起立性低血圧に対する対処方法なんじゃないかということが話題になりました。

これは特に頸髄損傷で大きく問題になっていて、これは海外の報告で、どれぐらい起立性低血圧が続くかということですが、胸髄損傷は 1 カ月すると大体 2 割ぐらいの人しか残って

いないんですが、頸損の人は7割以上の人が1カ月経っても起立性低血圧があるということがわかっていますので、こういうものに対してどのように対処するのかということで、起立性低血圧があると無理をしないと、リスク管理を重視するという施設もあれば、とにかく積極的に少し回復を待ってからまた続けるという施設とか、いろいろあります。

薬を投与する人、しない施設もありますし、圧迫をメカニカルなものを使う施設もあれば、そうじゃないところもあるということで、この急性期の病院にしてみればとにかく安全に身体を管理するということが大事になりますので、そのこととやはりその後、回復期に行ってもどのようなリハビリテーションをしていくかというのが、どうしても制度上で急性期と回復期と分断されているというのもこの分野の一つの大きな課題ではないかと思っておりますので、回復期につなげるためにどういう起立性低血圧対処を急性期の病院でするのかということも今後の課題かなと思っています。

それで起立性低血圧の治療がどういふエビデンスがあるのかということですが、モノとしては薬物療法と非薬物療法ということで、恐らく国内で

すと交感神経の作動薬を使っている方が多いんじゃないかなと思います。薬物療法以外ですと、下肢・腹部の圧迫やFESといったものが上げられています。これも実はエビデンスがあるようで、ないんです。

どういふ方法が一番、起立性低血圧にいいのかということで、薬剤はもちろん効くということになっているんですが、薬物療法以外で、薬物療法を使っても皆さんがよくなるわけではないという印象がありますので、そういう時に何がいいか。システマチックレビューを見ると、一番推奨されているのは筋肉への電子刺激、FESを使うのがいいということが言われていますが、どちらかと言うと急性期と言うよりは、ちょっと時間が経った患者さんたちに対するスタディが多くて、受傷後1カ月以内の本当に起こすと難しい時期にどういふ介入をすればいいのかということはよくわかっていないですし、もちろん先ほど来から言っているように、そうやって頑張っただけで起こして動かすと、本当に運動機能が回復するのかということを実証している報告もまだあまりないというのが背景です。そういう立位のことがメインなのを強調したいと思います。

次に疼痛管理です。これも急性期の大きな問題になりますし、慢性期になっても疼痛があるのでリハビリテーションができないということがあります。それで疼痛は大きく2種類、大きくあるとあっていて、境界部の痛み、境界部を中心に非常にシビアな疼痛を示す方、それから痙性に伴う痛み、損傷部よりも下のレベル、特に不全麻痺の方で痙性の痛みのある方、こういうものを薬物療法、痛みについては特に近年ではいろいろな薬が出ていますし、痙性に対しても薬物がありますが、印象としては痛みのほうはまだしも、痙性はなかなか薬をふやせばふやすほど効くというわけではないなというように思っております。

それで論文によっては、痙性の治療として筋弛緩薬を投与されることが多いんですが、筋弛緩薬を投与することそのものが回復を阻害するんじゃないかと。要するに訓練するはずの筋肉に、今度は弛緩薬を同時に投与するというのは、訓練という合目性からするとどうなんだという議論もあるぐらいなので、薬をふやせばふやすほどいいというものでは恐らくないだろうと思いますし、疼痛薬も大体眠気が出てくるものが多いので、薬をふやせばふやすほど今度は眠くなってしまう

うということも考えられるかと思えます。この辺はやはり慎重に判断する必要があります。

急性期の問題で褥瘡の予防、これも比較的結構できる方が多いですね。急性期にできてしまって、そのことでリハビリテーションが止まってしまうということも多く見られますので、やはりつくらないということが一番かと思えます。

ちょっとここには書いてないのですが、拘縮です。拘縮もやはり後のリハビリテーションに対して大きく影響を及ぼすかなと思っております。我々の病院自体は急性期の患者さんは来ないので、少し時期を置いた患者さんを受け入れておりますが、強調したい点としては、明日以降にOTの話もいろいろあると思えますが、回外位にいるせいか、回内制限を上肢に持ってやってこられる方が結構いらっしゃるなという印象を持っています。回内ができないと、なかなか上肢訓練をする時に機能に制限ができてしまって、その拘縮を解除するのに非常に時間がかかってしまうということもしばしば見られます。

それからもう一つは、肩の拘縮が起きているという方も結構多くて、これは中高齢者の頸髄損傷自体が上肢が

中心に損傷されていることがあって、痛みがあったりということもあってリハビリが難しいんだと思いますが、肩も拘縮が一回起きてしまうと、それ自体を治療するのにかなり難渋するという印象がありますので、可能であれば上肢は、特に頸髄損傷者の場合にはROMを維持するというのがかなり重要なかなというように思っております。

それでリハビリテーションの実施そのものは、きょうもこの後いろいろお話があると思いますので、少し簡単にお話をしたいと思います。これはよく使われている「ASIA 運動スコア」ということで、恐らく今後もこのASIAのスコアが評価の中心になってくるんだらうと思いますので、これはやはり熟知しておくことが必要だと思います。皆さんが同じ言葉を使って診療するということはとても大事なかなと思っております。

ただ、注意するのは、ASIAの運動スコアをつける時に、完全麻痺なのか、不全麻痺なのかという判断をする時に、日本のこの中心性損傷の上肢がメインで悪くて、足は残っている人を表現するのがいまいち伝わりにくいスコアになっているので、そういうものはちゃんとどういうタイプの分布の

麻痺があるのかというのは知る必要があるかなと思っております。

次に、完全麻痺、そもそも脊髄損傷のゴール設定の話をちょっとしたいと思います。これは予防予測という分野にもつながるんですが、これがなかなか難しい。完全麻痺であっても、境界領域のところは不全なので、それがどのくらい戻ってくるのか。特にC5～C7の機能の麻痺がある時に、境界領域のレベルがどれくらいよくなっていくから、この人はどういう生活ができるようになるんだらう、という設定をするのはとても難しいんですね。

これは脊髄損傷の判断をいつするのがいいのか、あるいはどういう治療がいいのか、悪いのかを判断するのは難しいのかという、リハビリテーションのかなり長い課題になっていて、ここに上げたのは下肢の脊髄損傷者に対するランダムマイズド・コントロールスタディの少し古い論文の一例で、これくらい難しいよという話の一例なんです。146という数をリクルートして、2群に分けて、この論文では免荷式の歩行訓練と普通の立位歩行訓練を行って、どちらのほうがいいかを12週間比較しましたということで、受傷後8週目の人たちをリクルートしてやっているんですね。

結果としては、どちらの群もどんどんよくなっていった、どっちの治療がよかったかよくわからない、有意差がつかなかったということなんです。これぐらいやはり回復期に介入するというのはとても難しい。不全の場合にはなおさらということになります。

これは8週でこの難しさなので、それよりももっと前から、1カ月以内に介入して、それが効果があったかどうかを調べるというのは、普通のいわゆるエンドポイントで何を比較するかというだけではなかなか難しいというように考えていて、やはり最初の時の状態を詳しく知る、今以上に知ることが必要なことだと思っています。

後で再生医療の話になった時に、本当にそれが効いたのか、効かなかったのかという議論は今後もずっと続くだろうと思っていて、今、議論になるのは「完全麻痺」というのは、いつから完全麻痺と言っているのかと。大体、完全麻痺も最初の1週間ぐらいですごくよくなる方がやっぱりいらっしゃるんですね。ただ、その後、2週、3週経ってからよくなる人は、ぐっと減ってくる。不全に移行する人は減ってくるのは確かなんですね。なので、受傷時完全麻痺というのは全然当てにならないというのは、多分一般的な

見解だろうと思います。では、1カ月ならいいのかというあたりが多分、今の議論になってくると思います。恐らく1カ月、2カ月ぐらいが完全かどうかを判断する一つの基準かなと思っています。

それから不全です。不全のゴール設定はとても難しいと思います。これについては九州の総合脊損センターが非常に膨大な臨床試験のデータから発表されているので、そういうところをご参考いただければと思いますが。この間も勉強させていただきましたが、やはり3カ月ぐらいまでは非常に運動機能が多く改善していくというケースが多いということで、やはりそれを前提にした予防予測をする必要があると。それで、3カ月ぐらいまでは機能はよくなっていった、そこからADLが伸びてくるというパターンになろうかと思っています。

ですから、私も再生医療のことでいろいろ患者さんから相談を受けることが多くて、多くの患者さんはちょっとでもよくなりたいということ強くおっしゃっていて、私はまだまだよくなるんじゃないかと思っているので、もっと積極的なリハビリができる病院を探してくださいという話をされるんですね。そこはそこで受け止め

なければいけないんですが、ファクトとしてやはり6カ月を過ぎて改善はやっぱりしない。3カ月でも、3カ月を過ぎて目覚ましい回復をすることはないんですよ、というお話はしています。どこにそんな証拠があるんだ、と言われたら困るんですが、そういう多くの病院のデータからすると、そういうことだろうというように思っています。ですから、そういうことを含めてゴール設定をする。特に不全麻痺の頸髄損傷の麻痺なので、頸髄と不全麻痺にどこまでリハビリをするのかというのは、慎重に判断したほうがいいと思います。

それで、ちょっと話を掘り下げていくと、「完全麻痺」というのは本当に完全麻痺なのかということもちょっと話題にしたいと思います。これは20世紀の終わりぐらいの論文で、完全麻痺と言われて、臨床的に完全麻痺だった人の剖検、死んだ後の組織を見た報告になるんですが、この99年のKAKULASという人は、臨床的に完全麻痺だった人の9割は損傷部に連続性が残っていたということを報告していて、同じ年にアメリカのグループが、いやいや、そんなには多くないでしょう。でも7割ぐらいは残っているんじゃないかということを発表しました。

特に日本の中で「脊髄離断」と診断がつく人はほとんどいないと思います。かなりのハイエナジーでならない限りはなっていないし、頸髄損傷はそもそもそこまでのハイエナジーではないので、頸髄損傷で離断している人は多分、個人的には見たことがないなという印象です。ですが、組織的には何らかのつながりがあると。ただ、いわゆる皮質脊髄路が完全に切れている人は大勢いると思います。ただ、皮質脊髄路だけが頭と身体をつなぐ経路ではないので、そこが難しいところだと思います。

それで92年という古い論文になりますが、このアメリカのグループは慢性期の頸髄損傷、脊髄損傷の人たち88人集めて、電気刺激による皮膚反射という検査をします。足に刺激を加えると、筋反応が出るんですね。これは逃避反応の一つとっていいと思いますが、脳まで行かなくて脊髄のレベルで生じる反射の一種というようにお考えいただければいいと思いますが。それで、患者さんにこれを、今から刺激しますから、自分の力で反応を落としてくださいと。どういう方法を使ってもいいと。自分が何かイメージしたり、何か意識をして落としてくださいと言うと、8割の人は意図的

に反射を落とせるという報告をしています。

これはなぜそういうことができるのか、未だによくわかっていないのですが、彼らは臨床的に完全麻痺であっても、何らかの連結性が残っている症例というのは一定数いて、そういうのが Discomplete、本当の complete ではないという意味だと思いますが、そういう概念を提唱しています。この考え方は今、日本ではあまり一般的ではないと思いますが、私自身も完全麻痺こそ実はすごく幅があって、本当に完全麻痺の人から、ぎりぎり完全麻痺になっている人まで、さまざまな人がいるんじゃないかなというように思っています。

少し私自身の研究を簡単に紹介させていただくと、血液の麻痺の程度を調べるという研究をしたことがあります。それでニューロフィラメントというのは神経にしかないんですが、これはけがをすると血中に漏れ出るので、これを測るとある程度は損傷の量がわかるのではないかとということを考えて、たくさん出ていると重症度が重いという予測を立てました。

それで測ってみると、これは自分が働いていた墨東病院のデータですが、けがをして1日目に見ると、これは正

常人で測ると神経のニューロフィラメントは血液値が全然ないんですが、患者さんで診ると受傷後1日目で結構陽性率が高いんですが、3日経つと全例で上がっているということがわかりました。この3日目の数字を比べてみると、重症な人はやはり高くなっていて、最終的に半年後に ASIA の C になるような重症だった人は、D の症例でも統計的にも優位に高かったというデータが得られました。

それで A のデータをここに出していないんですが、A と診断された人のこういう血中のニューロフィラメントの値というのはすごく幅があって、ものすごく高い人もいれば、C とあまり変わらないという人もいらっしゃいます。ですから、先ほども言ったように、壊れる神経の量もかなり違うかなと思うので、今後、画像診断と組み合わせで「完全麻痺の重症度」という、ちょっとヘンな言い方になりますが、そこを見極めていくことも後々の再生医療を考える時に、その予後を捉える時に重要なかなと思います。

排尿管理はちょっと、きょうは時間がないので割愛したいと思います。これは、いつカテーテルを抜去するかということと、その抜去した後の管理が当然必要になってきますので、病棟が

どれぐらい対応できるかということに尽きると思います。尿意がある場合には、抜いてもちゃんと自尿が出るケースが多いというのが統計的な報告になっていますが、自尿が確立するまでは誰かが導尿しなければいけないので、それが本人ができない時には病棟がやる。その体制ができるかどうかというところが重要かと思いますが、最終的にはやはり家に帰って、どういう泌尿器科とどういう管理をしていくのかということの兼ね合いかなというように私は思っています。

前半の最後ですが、ちょうどこれは「日本せきずい基金ニュース」と言って、患者さんの団体が出しているニュースで、ことしの秋ぐらいに出た号で、ごらんになった方も多いと思いますが、ちょうど iPS 細胞の臨床試験が来年から始まるということを受けて、「脊髄損傷のリハビリテーション」というのがすごく今、注目を浴びています。その中で脊髄障害医学会を中心に、その中で脊損のリハビリテーションというのを統一していったほうがいいんじゃないかという委員会があって、私もそこで仕事をさせていただいております。そういう中で2つの意見があって、脊損はなかなかバリエーションが多いし、医療機関もさまざま

なので、統一はちょっと無理なんじゃないかという意見もある一方、ある一定の幅を持ってこうするのが一つの標準的なものだということを示していくのが今後にとってもいいんじゃないかという、ここには「プロトコール」と書いてありますが、そういう意見もあります。それで、今後は議論を進めていくことになると思いますが、どういう方向になっていくかというのは今後考えたいと思います。

だから、少なくともやはり施設によつての差ということも大きいですし、最終的にどういう考え方でリハビリテーションをアプローチするかは、やはり現場の判断というのが絶対に大事だと思うので、いわゆる「こうしなければいけない」という狭いプロトコールにはきつとなり得ないだろうと思います。こういうような患者さんに、これぐらいのリハビリを、こういうタイミングでやっていくと、こういう回復を示す症例がありますという、そういう基準は示していきたいなと思っています。

では、後半は少し「再生医療の現状」の話をしていきたいと思います。

私自身も大学院に入って再生医療の勉強を始めて、そこから10年、15年経っていますが、この10年ですご

く再生医療は変わってきたな、現実になってきたなというところが正直な印象ですが、ヘンな言い方をしますと、すごく中途半端に現実になってきていて、患者さんへの対応としてはとても困るのが皆さんの気持ちではないでしょうか。脊髄損傷のけがをしてから生活、社会復帰に持って行くまでに段階を踏んで、臨床が今までの経験の元に組み上げられているこの診療の流れの中に、まるでノイズのように「再生医療」という言葉が入ってきて、患者さんもすごく迷うし、医療従事者も迷うということで、きょうは後半はまず事実としてどういう話なのかということをご理解いただいて、患者さんにそう言われた時に、それぞれのセラピストはどう答えるか。先生方はどう答えるかを一つの参考にしていただければと思います。

それで、再生医療の経緯ですが、これは大阪大学がやっている慢性期の自家嗅粘膜移植というのが、これは12年ぐらいからやっていて、これは先進医療として進んでいます。それと札幌医大は自家骨髄細胞移植というのが、急性期の治療が行われて、ちょうど先ほど局長がおっしゃっていましたが、2週間前に厚労省の認可が実際に下りたというニュースがあり

ましたので、恐らく来年から保険収載されるんだろうと思います。これは急性期の治療です。それと慢性期についても今後は臨床研究をやっていくだろうというように言われています。

それと慶応大学のiPS細胞もプレスリリースがあって、来年の夏からという話だったと思いますが、夏から実際に急性期の患者さんに実施するということが報告されています。それで自由診療の脊髄再生も結構行われていて、患者さんはこういうのをインターネットで見て考えていらっしゃるところも忘れてはいけませんと思います。

それで再生医療ですが、いろいろな再生があらうかと思います。神経細胞を補うとか、切れた軸索を伸ばすということもありますが、意外に多くの再生医療で効く、効かないということで話題になっているのは、私自身の印象としてはこの神経がもともと完全には失われていなかったけど、機能ができていなかったその環境がよくなって、その機能が戻るという可能性があり、手術したらそういう効果があるんじゃないかなというように考えております。神経細胞というのはニューロンだけがやたらに目立っていますが、実際には軸索の周りに髄鞘をつくる

細胞が、環境メンテナンスとしてはアストロサイトといったものなどがあって、これらがはっきり働かないで神経がつながっていてもファンクションが出る、出ないといったことがあります。

ですから、脊髄損傷に対して再生医療をするということは、何をすることなのかということを見ると、大きく分けると幹細胞、神経幹細胞を移植するか、神経幹細胞でないグリア細胞、ニューロン以外の細胞に分化したものを入れるという2つのアプローチがありますが、グリア細胞を移植する場合には軸索の再生を伸びていくのを助けるか、髄鞘をつくるのを助ける。そして、栄養因子を出して環境をよくするというのが回復の起点になるかなと思っています。

そういう中で進んでいるのが大阪大学の自家嗅粘膜移植ということで、これはポルトガルでもともと行われていて、鼻の粘膜にあるグリア細胞を移植しようというもので、ご自身の細胞を午前中に鼻から取って、お昼過ぎから今度は背中の中の手術をして入れるという、そういう治療です。自分の細胞なので、免疫性が問題にならないということと、既に出来上がった未分化の細胞でないので、癌化しない、腫瘍

化しないというところが一つのポイントになっています。ただし、ニューロン、いわゆる神経細胞を入れているわけではないので、神経細胞そのもの、ニューロンそのものを補うことにはならないので、あくまでも伸びていく道筋を助けるという位置づけになります。

大阪大学はこういう基準でやられていて、ポイントとしては胸髄損傷の完全麻痺というところですが、患者さんからたくさん問い合わせが来ますが、やはり頸損の方が結構多いので、胸髄損傷が対象になっています。それから、なかなか厳しいのは40歳以下であるということがあります。40歳以下の方は意外と少ないので、こういう部分もこの治療は適用をしっかりと選ばなければいけないなと思っています。

2010年にポルトガルでやったグループの20人の報告というものが出されているので、もし関心のある方は論文をごらんになられるといいんですが、少なくとも論文で見る限りではとてもよくなっていて、20人中11人でこのASIAのスコアが改善していて、このASIAのAがCになるというのが6例いるということが言われています。ただ、Cというのも、ちょっとでも筋肉

が動けばCなので、それがどれぐらい実用的かというのはまた別の問題ですが、こういう筋電図の反応というレベルも含めると比較的何らかの反応が多いということです。

大阪大学は2008年から行って、今は先進医療としてやっています。それで今はアップツーデイトの数字は知らないんですが、大体15~16例ぐらいがこの治療を受けているんじゃないかと思っていますので、決してどんどんいろいろな患者が受けていると言うよりは、年に一人、二人というぐらいだと思います。

では、その大阪大学でどれぐらい治療効果が出ているんですかということ、大阪大学の脳外科の先生からいただいたデータになります。それで、結構さまざまな受傷期間の方が受けていて、19年以上という方も3人いたり、結構バラついています。介入後の変化としては、やはり目立つのは補助具を使って、装具と杖を使って歩いている人が一人いるということが言われているので、この人がいわゆる一番いいデータですね。それで、この方以降はそういう方は出ていないんです。確かこの方が二人目か三人目の手術の方で、早期の患者さんだったと思いますが、それ以降はなかなかないと。

ただ、多くの患者さんで体幹の主動性の向上というのが出ているということが報告されています。それから、筋電図、筋電反応が足に出るという方も結構いらっしゃいます。それから筋電反応だけでなく、実際に歩行や立位までにはつながらないけど、膝の進展ができるという方もいらっしゃるといふことであります。

ですから、これぐらいの回復であるということは患者さんに素直にお話をして、必ずしも「この治療を受けると歩けるようになりますよ」とは、ちょっと普通では言えない数字であります。何らかの変化があることは確かだと思います。なので、それをどう捉えるかということだと思います。

こういう技術の延長にさらに立つ、歩くというものが、例えばロボティクスのデバイスを一緒に使うと伸びてくるという可能性もあるので、これは筋電反応がでるだけでは全然その人の生活には意味がないね、と片づけるのもちょっと違うかなというように思いますし、これで世界が全然変わってくるというのも、ちょっと言い過ぎだなと思いますし、そこはご自身の判断だと思います。

それとグリア細胞移植と比較して幹細胞の移植は、神経そのものを移植するというのが違います。なので、イメージとしてはここで捉えたものはリレーしていくということが幹細胞に期待されることです。それで iPS 細胞はその代表格で、これは山中 4 因子に入れて iPS 細胞にしたものを、これはヒトの、自分の細胞ではなく他人の細胞です、バンクで使っておいてそれを移植するということが考えられています。

一方で札幌医科大学では、自分の骨髄を取って、身体の外で培養して、1 カ月ぐらいでふやして戻すということで、これが来年から実際に急性期の患者さんに広く行われるようになるんじゃないかと思いますが、恐らくどういう方にやるのかというのは、かなり選ばざるを得ないと思いますので、この辺はしっかりとまた情報を収集する必要があるんじゃないかなと思います。これは静脈内投与、点滴で入れるということが非常に特徴的で、脊髄そのものには手をつけないんですね。なので、当初はそんなので脊髄が治るのかと、かなり懐疑的な意見もあって、正直今も多分いろいろ批判はあるかと思いますが、急性期の治療を見る限りにおいては十分な効果が得

られているということがわかっておりますし、動物実験で見ると実際に点滴で入れた細胞が脊髄に流れ着いていくというのがきれいに、この赤く示した細胞がそういうことなんです、出ているということでもあります。

現在、ここでは「検討中」とありますが、申請中とありますが、これが認められたということです。この「受傷から 14 日以内に転院可能な症例」が当初の治療の基準だったんですが、これがどのぐらい日にちが延びて認可されるかというのはまだわかっていないと思います。

この札幌医大の治療が非常に今注目されていると思いますが、どこに効いているのかというのはなかなかわかりにくいです。神経の血液脳関門の修復に効いているとも考えられますし、入れた細胞がいろいろなものに分化してファンクションしているということもわかっていたりしていますが、かなり早くから効いている患者さんもいるので、細胞そのものが何かにつながったと言うよりは、細胞が出したものが何か環境をよくしたという部分が多いんじゃないかなというのが私自身の印象です。

一方で、そういう細胞の目から見るとうような状況になっているんです

が、脊髄にとってみるとどういう治療をするとそもそも脊髄はよくなるんだろうかという目で見ること大事かなと思っています。再生医療はどうしても細胞がメインで目立ってしまって、何か細胞を入れるところが目的化して、そもそも脊損のリハビリの中で考えていることと全然連結性がなくなってしまうがちなんですね。なので、そこはそこで考えなければいけないかなと思っています。特に胸椎損傷の場合は下降路がやられている、少し胸椎損傷のお話をしますが、下降路がやられているので、下位の運動ニューロン自体は残っているということで、ここを再生してつなげることが目的になります。あるいは通りをよくすることが目的になると思います。

それで従来、ずっと再生医療は切れた軸索がまた元に戻っていくということがイメージだったんですが、最近ではそういう考え方ではなくなってきました。少しそのお話をしたいと思います。そういう時に重要になってくるのは、「CPG」という考え方です。脊髄の歩行、あるいは立位や歩行というのは、かなり脊髄の中で自立的に行われているので、脳からの信号が逐一つながってやっているわけではない。ある程度の回路が組み立てられていて、

そこに修飾するような形で随意信号が入って、それで動いているというようにも考えられています。ですから、点と点で再生するというのは必ずしも必須ではないということです。そこがちょっと。

ビジーなスライドで恐縮ですが、ほかのグループの論文からも、動物実験ですが、脊髄が回復してくる時というのは、この切られた神経が伸びてくるというのではなく、もともと脊髄の中にある固有ニューロン、脊髄の中と脊髄の中をつないでいる神経回路というのがあるんですが、こういうものが新たに強化されて、生まれてくると言うよりは、もともとあったものが使われるようになってきて、それが回復を促しているんじゃないかと、そういうことが今は言われています。

ですから、もともとある神経回路が実は使われるようになってきて、下肢の神経の中にある、CPGなどが使われて立位や歩行が改善してくるんじゃないかと。これが多分、今の再生医療のリハビリテーションのほうから見た時の考え方かなと思います。ですから、これをどうのように再生医療がサポートしてくれるのか、というように見るのが一つの考え方かなと思っています。

我々の病院では何年か前から大阪大学と共同研究をして、実際に嗅粘膜移植を受けた方に対するリハビリテーションというのを受けるようになっております。少しその紹介をしたいと思います。

リハビリテーションの内容自体はそんなに特殊なものではなくて、徒手的な訓練や筋電のフィードバック、長下肢装具歩行訓練、あるいはうちの施設の特徴である「Lokomat」というロボットアシストの歩行訓練器、これを使っているというのが特徴かと思いません。

それで意識している点としては、やはり完全麻痺の方に対してやっているんで、やはりいい歩行のパターンを入れてあげたいなというところがあります。これは実際に長下肢装具歩行というのはいろいろなところでもちろんやっていらっしゃると思いますが、ご存じの方が多いと思いますが、長下肢装具歩行は普通の歩行パターンと比べるとかなり違う歩行パターンを示さなければならないんですね。なので、歩行を回復させたいと思った時には、なるべく歩行に近いものを入力したほうが良いというように考えております。

そういうことを考えた時に、これはこのパソコンには入ってなかったですね。このLOKOMATという機械があるんですが、これは膝と股関節をモーターで制動していて、リズムよく、かなり自然な歩行に近いパターンで歩いていくようになっているので、こういうものを使うといい感覚入力が入りやすいということが考えられています。

実際に訓練してみると、完全麻痺の方であっても手術をしてしばらくしていると、このLOKOMATに乗せて歩行のパターンをつくってあげると筋電活動が出る。その出る度合いがだんだんと強くなっていくということがわかってきます。

それで興味深いことに、歩いている時にLokomatは完全麻痺の方でも歩くパターンをつくることできるんですが、歩いている最中に少し筋電が反射的に出てくる、歩行用に出てくるんですが、その時に患者さんに、その波形を強めてください、頑張ってください、と言っていると、だんだん手術をした後しばらくすると、そこは強められるようになってくるという方が多いんですね。それは手術する前にはできなかったことなので、手術した一

定の効果ではないかなというように思っています。

ただ、では大体、主動筋が放電する時に出る、大きくなるんですが、その時にこの機械が下りて、普通のマット上で「では膝の伸展をやってみてください」と言った時には、これは出ないです。こういうパターンの中で筋電が出せるようになるということと、そこだけ区切って随意的に動かせるかどうかというのは、もう一つ段階があるのかなというように思います。ただ、少なくとも、こういう訓練をすることによってニューロンの興奮性が上がる、発火しやすくなるという環境をつくることができると思うので、これを再生医療とつなげるというのが我々が考えている「再生医療リハビリテーション」ということになります。

ですから、我々の症例数はまだ3例で限りがあるんですが、全例でやはり骨盤の安定性というのは改善されていますし、特に中殿筋は筋電が出るようになります。この辺はやはり境界領域がよくなってきているなというような印象を持っているので、もちろんかなりリハビリもやっているのですが、リハビリテーションの効果なんじゃないですか、というクレームは常に避けられないところではあるので、慎重な

判断が必要ではありますが、手術をした後の効果としては患者さんにはこの部分はいつもお伝えしているというところでもあります。

最後に少しまとめに入ります。「頸髄損傷の再生医療」というのは、また少し変わってくるんじゃないかなというように思っています。これは胸髄損傷はやはり腰膨大が温存されている中での、下降路、上行路の問題ですが、頸髄損傷の場合には、これはちょっと絵を描きましたが、手に実際に神経を送っている前角運動ニューロン自体がある髄節、本格的にやられている場所があるというところが大きな特徴だと思います。

ですから、この絵で言うと、5は完全に残存していて、6も残っている。それで7は実はニューロンが全滅していて、8は実はこれは残っているんだけど、ここに辿りつく下降路が途絶えているという、こういう方が例えばC6というような症状を呈するかもしれないです。そういう時に考えられる回復というのは、胸髄損傷のこととはまたちょっと違っているのかなと思っています。

ただ、頸髄の中にももともとある脊髄と中をつなぐ回路があるというのは、これは人間でも言われているとこ

るがありますので、こういうところをうまく誘導する、興奮性を高めて発達しやすくしてあげることが、この下位の運動ニューロンを興奮させる一つのきっかけになるんじゃないかなと思っていますが、問題になるのは恐らく前角の運動ニューロンそのものがやられている、そういう患者さんに、ではどういうリハビリをする、どういう再生医療をする必要があるのかというところだと思います。理論的には、ここはニューロンがないので、ニューロンを補わなければいけないような気がしていますが、ではニューロンを補ったらこの手まで延びていくのかというところまでは動物実験ではわかっていないんですね。だから、その辺は今後はどうなるかだと思います。

そういう強化をしていく、運動させることで「回路の興奮性を上げる」、「連結性を強める」というのが一つのキーワードになろうかと思っています。そこでやっぱり重要になるのが、どういう訓練をするかですが、やはりそこで今後さまざまなロボティクスであったり、電気制御的なデバイスというのが大きく活躍するんじゃないかなと思っています、いろいろなものがありますが、大きく分けると随意指令を何

かのトリガーで測る。それは筋電で測るのか、少し筋電収縮が起きた時にそれでスイッチを入れるのか、動作パターンで入れるのか、もともとプログラムしたアシストパターンでやるのかというところがあります。

それから、そのトリガーを元に筋収縮を、筋肉を電気で刺激して収縮を誘発するものもあれば、モーターを動かすものもあると思います。そして関節の動きをつくってあげるといって、このフィードバックをすることで恐らく患者さんの持っている神経回路が強化されていくだろうということは、これまでのリハビリテーションでも実はもうずっとこれに基づいてやられていると思います。そこを底上げするのが、その教育効果を底上げするのが再生医療かなというように思っています。

よく「再生医療」と「リハビリテーション」と分けて考えるところもあって、再生医療というのは何か神経をつくって、そこから突起を伸ばさせて。それでリハビリというのは、そういう出来上がっている回路を教育するのがリハビリというイメージがあるんですが、実際に最近の分子生物学的研究を見ると、「繰り返す」という動作自体が神経を再生させたり、随意所を

つくったりということが広くわかっています。

代表的なものを一つだけ出すと、これはラットの実験で、頸髄のところで片側だけ下降路を切って、片側だけ切ると片麻痺になるんですが、それを脳卒中の時に使う CI 療法のように健側をす巻きにして、健側を使えないようにする。そうするとラットはどうしても患側を使わざるを得ないので、不全麻痺になっている患側を一生懸命に使うようになるんですが。そういうラットを脊髄で見ると、CI 療法をしたラットはすごくたくさん神経の側索と言って、代償的な神経の伸びがたくさんできているということが報告されているので、再生医療とリハビリテーションというのは実は連動しているものであって、私のイメージとしては神経回路の可塑性を再学習、これもリハビリテーションの本質的なところだと思いますが、その底支えをするのが再生医療であり、細胞治療なんだろうなというように思っています。

なので、とにかく再生医療が目立つんですが、それだけでよくなっていくというのは当然考えられなくて、そこをベースにやはりリハビリテーション

をしっかりとやるということだろうと思っています。

今後も恐らく議論になるのは、再生医療を実施する時に、同じリハビリテーションをしなければいけないんじゃないですか、という議論がきっと出てくると思います。再生医療をしてリハビリテーションをしないということは多分あり得ないので、ここをどう考えるかですね。再生医療をした後に、やはりそれを意識した特別な訓練をせざるを得ないと思うんです。そういう時に、この「特別な訓練」は対象群にはしないんですか、という議論がきっと出てくるので、こういうところをどのように考えていくのか、これは今後の課題ですが。

個人的な見解を言わせていただくと、薬の治験の目で見ると、ここはリハビリをしてはいけません。薬のことだけを考えると。薬の治験は、薬の効果を見るのが治験なので、ここで新しい薬を使うならそれ以外はこの A と B は全く同じにするべきなんです。

だけど考えてみると、脊髄損傷、例えば完全麻痺の方に再生医療をして、では普段は完全麻痺の方はそんなに積極的に立位訓練をしないから、ではこの人も立位訓練をしないというの

も、現実的にこの患者さんにとってはどうなのかと言うと、それは不利益だと思いますし。では、この対象群になった方は、再生医療はしていないけど、この人は対象群だからだめだと思うけど、立位訓練はやらなければいけないと思うと。これもまた患者さんの利益を大きく損ねることになると思います。

なので、リハビリテーションの研究は、薬の治験とは違うということを考えて上で、幾つかの施設で連携してやっていく必要があるかと思います。

最後に我々は「再生医療相談外来」というのを開設しております、患者さんの中で、正直言うと提案できる具体的な案というのは、今の現時点では大阪大学のものしかないんですが、患者さんとお話をするとうごく情報がたくさんあって、どう判断していいかわからないと困っている方が多いので、そういう相談に乗るという意味でも来ていただいて、それなりの満足度をいただいているのではないかなと思っていますので、患者さんに紹介していただければと思っています。それでホームページに私のほうでまとめた再生医療に関する解説というのを書いていますので、ちょうどそれもアップツアードイトしなければいけ

ないんですが、していきたいと思しますので、患者さんの説明用に使うだけだと思っております。

再生医療、ずっと夢の治療と言われておりましたが、実はそうでなくて、今までやってきたリハビリテーションの本当にプッシュする、そういう位置づけというように考えていいと思いますし、これは当初、冒頭に再生医療とは今なかなか医療現場でノイズのように困っているという話をしましたが、多分これがあと10年は続くと思います。なので、皆さんが長く続くキャリアの中のかなりの期間を、再生医療ってどうなの、ということとともに歩んでいかざるを得ないのが今の現実だと思いますので。なかなか今までのように、再生医療はちょっと違うよね、自分とは関係ないよね、というスタンスが取れなくなってきていると思いますので、いろいろなところで情報を得ていただければと思います。

結局は、今までのリハビリと同じように、ちょっとずつできることをふやしていくことが頸髄損傷のリハビリだと思いますので、そこをうまく患者さんと再生医療と従来の診療とバランスを取って、最終的には患者さんがちょっとでもできることをふやして

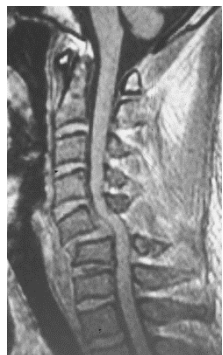
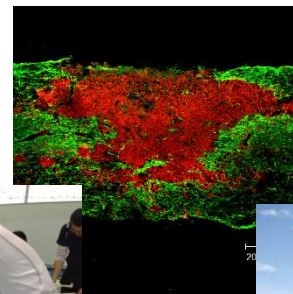
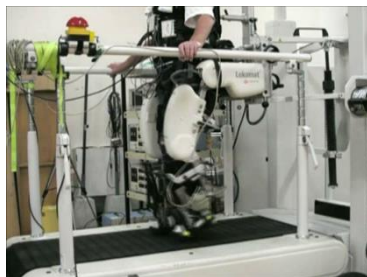
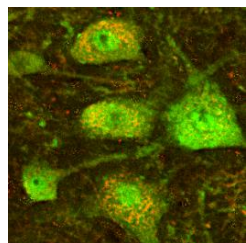
社会に帰れるようにもっていくとい
うのが専門職の腕の見せどころかな
と思います。

少し長くなって申しわけありませ
んでしたが、ご清聴ありがとうございました。(拍手)



頸髄損傷リハビリテーションにおける医学的管理

国立障害者リハビリテーションセンター
障害者健康増進・スポーツ科学支援センター
再生医療リハビリテーション室
緒方 徹



受傷後の時期に応じたリハビリテーションと医学管理

受傷～1か月

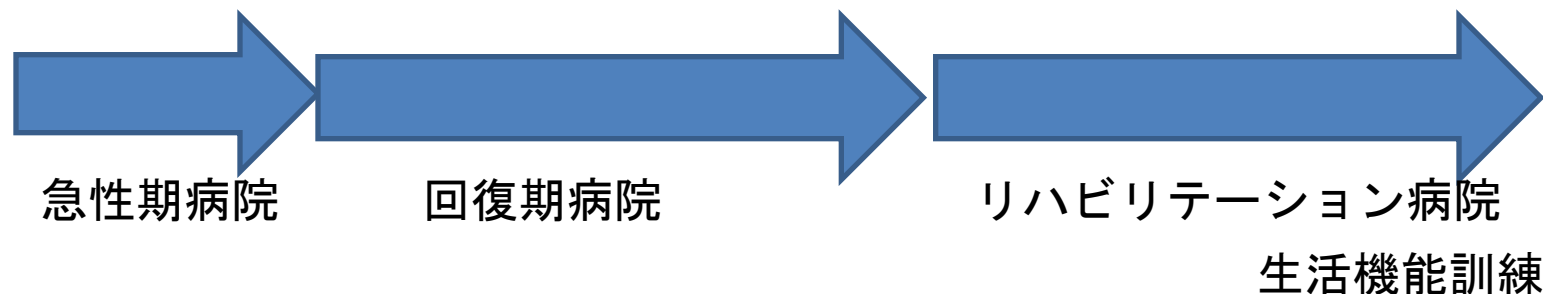
- ・ 関節拘縮の予防
- ・ 筋力強化
- ・ 呼吸機能の改善
- ・ 起立性低血圧への対処

1～3か月

- ・ 座位・立位時間の延長
- ・ 筋力強化
- ・ 基本動作の獲得

3か月～

- ・ 退院後の生活様式に合わせた訓練
- ・ 環境調整



機能回復訓練

救命処置
早期離床を
目指した管理

リハビリ実施のため
のコンディションを整
える

頸髄損傷リハビリテーションにおける医学的管理の目的

受傷後早期の医学的管理

全身状態の管理・合併症への対応

低血圧に対する対応

頭部外傷(外傷性脳損傷)への対応

脊髄・脊椎に対する対応

脊髄の状態をよい状態に維持する

脊椎の不安定性の解消

脊髄への圧迫の除去

神経への二次損傷への対応

手術治療の必要性の判断

脊髄の二次損傷の考え方

脊髄に対する物理的な損傷(一次損傷)に引き続いて生じる、炎症を主体とした反応による細胞・組織への障害

ヒトでどの程度の期間生じるのかははっきりしないが数日から2週間程度と思われる



治療介入のターゲット

薬剤による二次障害の抑制:ステロイド大量療法

→ 今後新しい薬物治療の可能性

G-CSF, HGF, Riluzole

再生医療というより神経保護の意味合いが強い
受傷後の投与時期の選択がポイント

頰椎に対する手術治療

脱臼があり、脊髄に著しいストレスがかかっている場合

可能な限り早期に脱臼を整復し、固定術を行う。

自分が脱臼を治せなければ、治せる施設に救急搬送するレベル



頸椎に対する手術治療

骨折により脊髄に圧迫が加わっている
脊椎に不安定性が生じている

程度に応じて判断

手術する場合は除圧術と固定術が行われる
場合が多い。

前方要素の不安定性が強い場合は前方固定
術が行われる

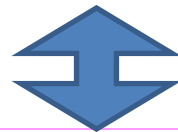
頸椎に対する手術治療

もともと圧迫がある場合

中高齢者の非骨傷性脊髄損傷

- * 現在、日本で一番多い頸髄損傷のタイプ
- * 背景に多く見られる後縦靭帯骨化症

もともと脊髄が圧迫されていて、今回のけがで新たに圧迫が強まっているわけではないから除圧する必要はない

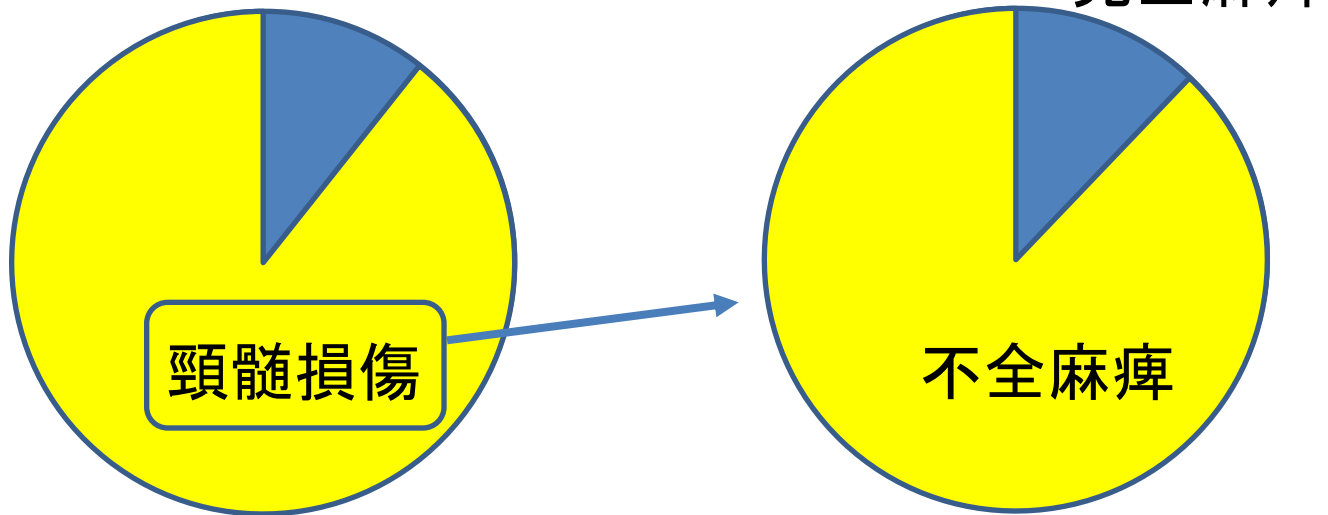


対立する考え方

脊髄が回復するために最も良い条件を作るという意味では、もともとある圧迫も含め除圧するのがよいはず ³⁹

疫学的側面

脊髄損傷者のうちわけ



日本の脊損疫学のキーワード
中高齢の転倒・低所転落
既存の狭窄
非骨傷性
不全麻痺

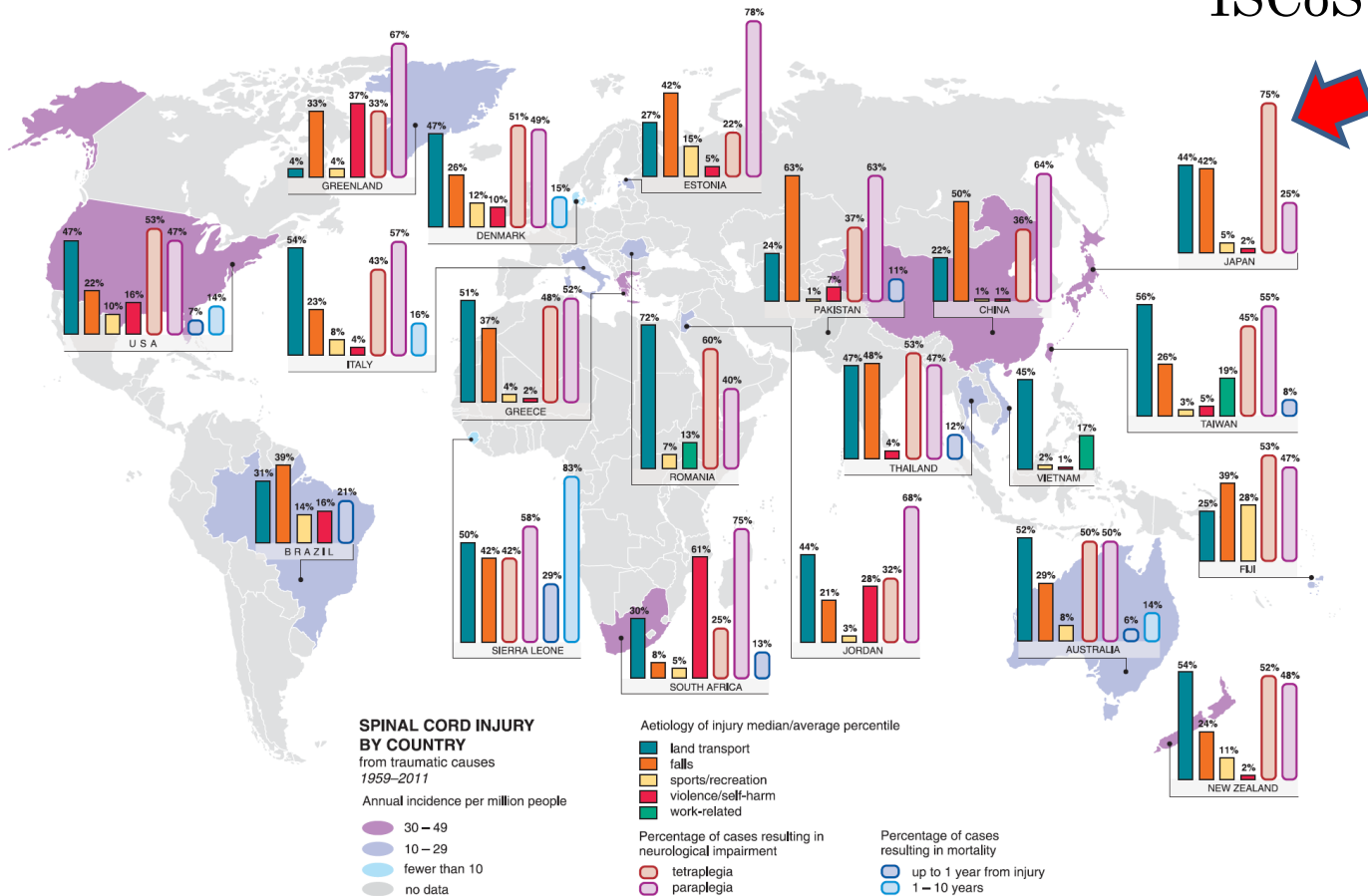
Sakai H, Bone Joint Nerve. 2011
Iwata R, J Spine Res. 2010
Tokioka T, J JASCoL. 2012
Kato S, Spinal Cord. 2014

若い完全麻痺の受傷者の比率は低い

世界との比較

The global map for traumatic spinal cord injury epidemiology: update 2011, global incidence rate

ISCoSのレポート
Spinal Cord. 2014



「日本は世界でもっとも頸髄損傷比率が高い」

OSCIS study

課題

非骨傷性脊髄損傷に対する緊急除圧術は待機的な治療（待機手術と保存療法）にくらべて脊髄損傷の回復に寄与するか



AIS Cの頸損を対象に、ランダム化して24時間以内の手術か、2週間以降の手術（または保存療法）に割り振る。

6か月後の臨床成績で比較

あと2年くらいで終了

リハビリテーション実施に向けての医学的管理

管理の目的

リハビリテーションの阻害要因を取り除く

とはいえ、どのようなリハビリテーションが最も効果的かについてわからないことが多い

- 患者自体の多様性

- リハアプローチの考え方の差異

- 治療者のやり方の差

- 評価が容易でない

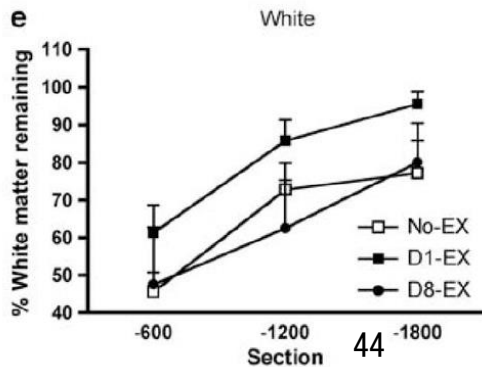
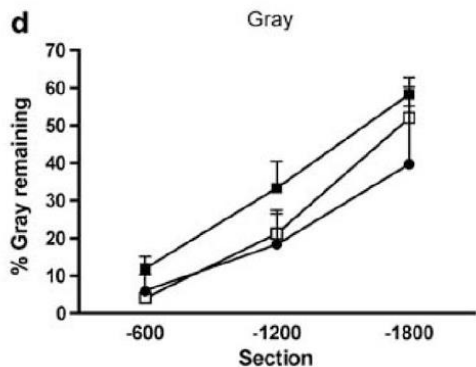
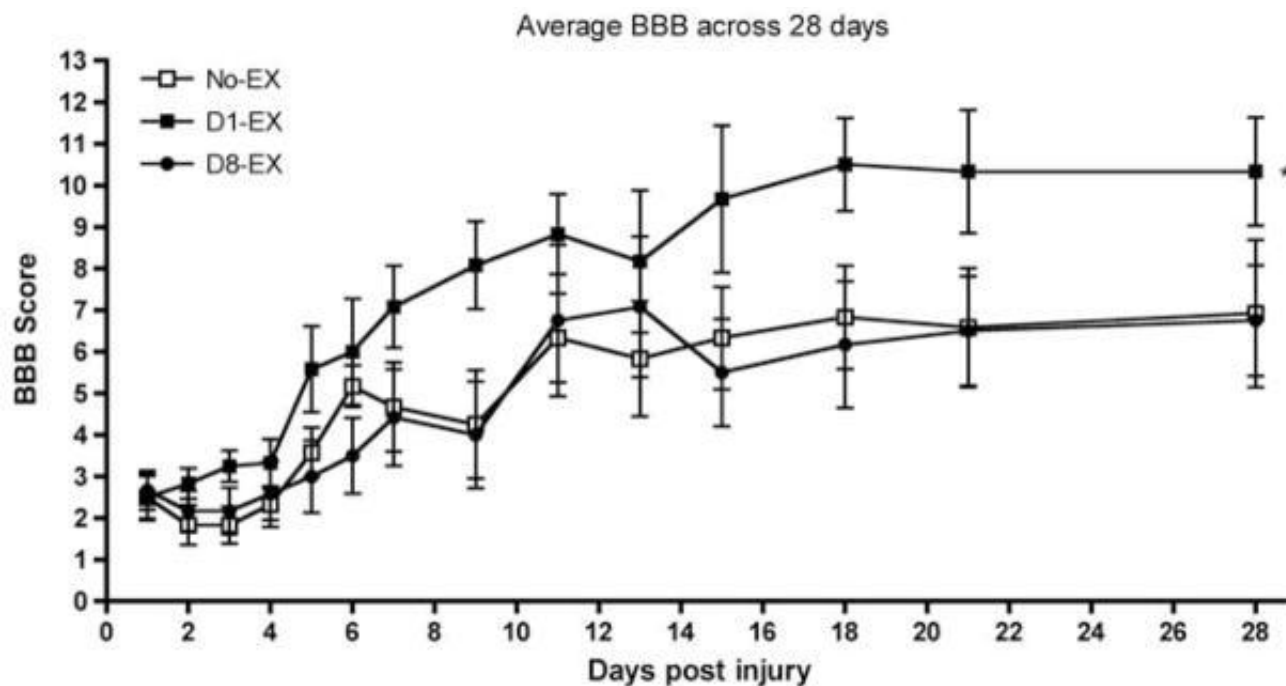
- ランダム化、盲検化が困難

- など、病気に対する薬物治療とは異なる点が多い

論点の例

可能な限り早い時期での荷重感覚入力が望ましいか

Exercise therapy and recovery after SCI: evidence that shows early intervention improves recovery of function



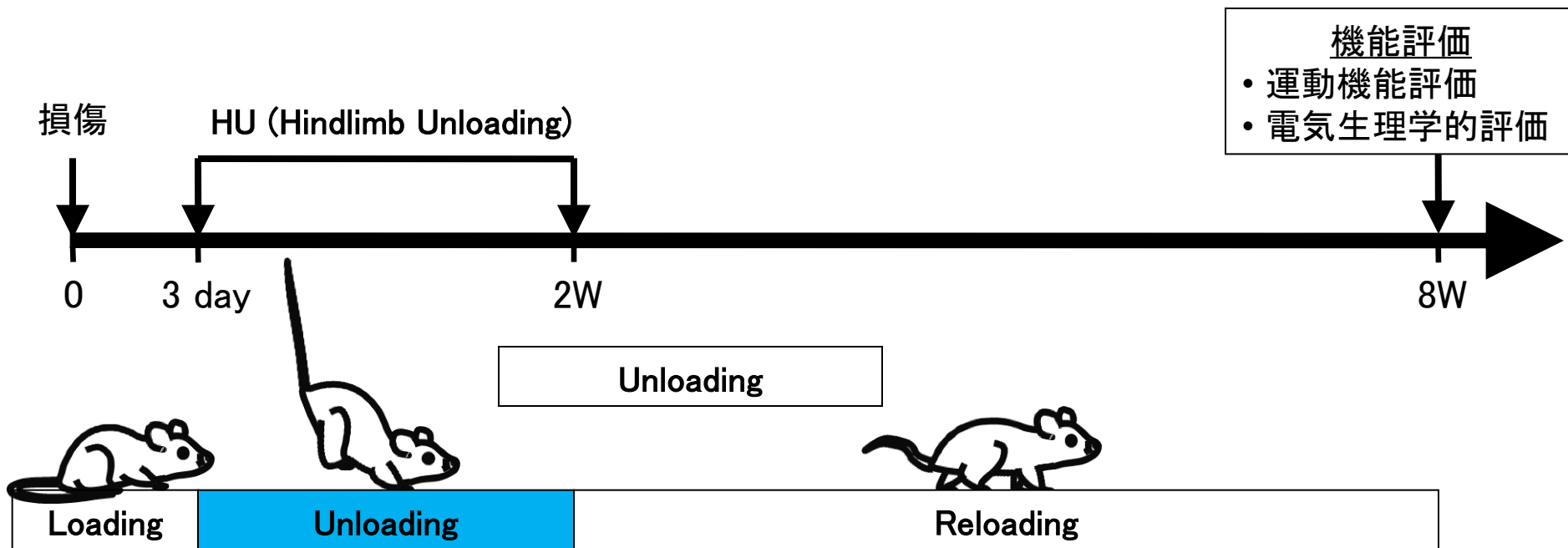
Brown AK, Spinal Cord. 201

D1に始めると残存組織も多い

可能な限り早い時期での荷重感覚入力が望ましいか

ラット脊損モデルを用いた尾部懸垂実験

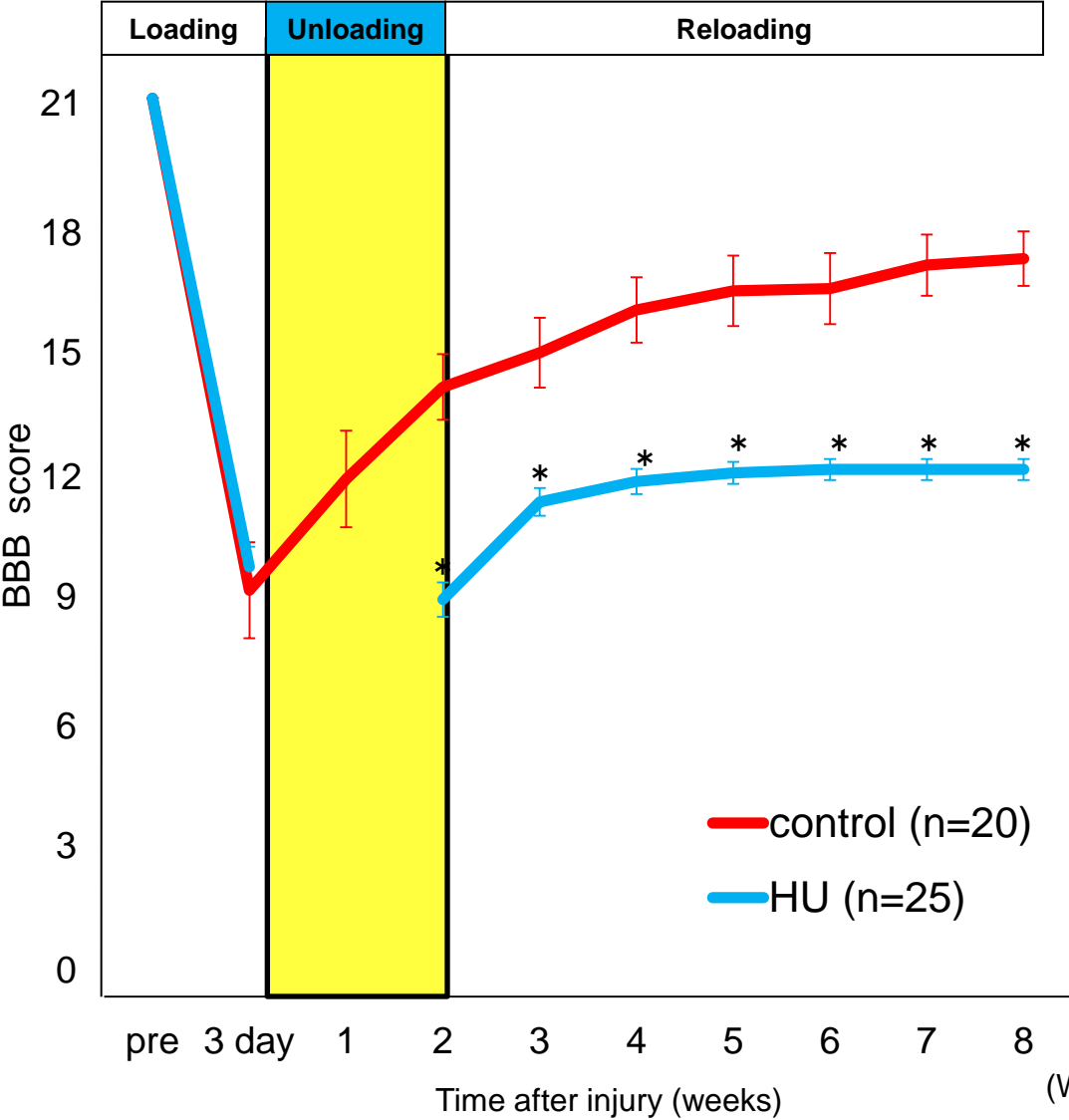
1. 雌SDラット(8-10週齢)の第10胸髄レベルにIH impactor (50kdyn) を用いて軽症の胸髄圧挫損傷を作製した
2. 損傷後3日目よりHindlimb-unloading法(HU)を用いて自発運動を奪わずに後肢を完全免荷して荷重情報を除去した
3. 2週間後より全荷重を再開(reloading)、通常活動下にてさらに6週間飼育した



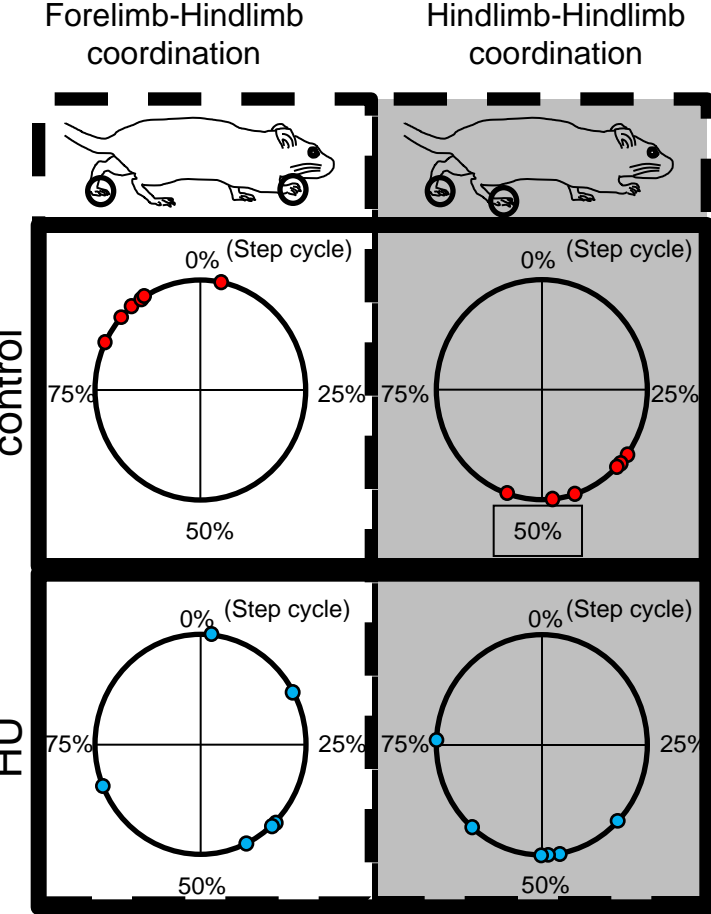
機能評価法

- 1) 運動機能回復評価: Basso, Beattie, and Bresnahan (BBB) open field locomotor scale, Kinematic analysis, Swimming test
- 2) 電気生理学的評価: 足底筋におけるH-reflex測定

損傷後早期の荷重情報は運動機能回復に明らかな影響を与えた



Kinematic analysis (Circular histogram)



前肢-後肢の協調歩行運動の回復が不良

(mean±SEM; * p<0.001)

不全麻痺モデルの動物実験の結果は早期からの荷重・運動の効果をサポートしている

臨床的な取り組み

Investigation of robotic-assisted tilt-table therapy for early-stage spinal cord injury rehabilitation.



受傷後：16-46週（平均32週）

介入の目的は

- ・立位姿勢保持能の改善
- ・心肺機能の向上

患者が随意的に下肢を動かすと酸素摂取量や心拍数が増加する

Hocoma社：Erigo

早期の立位荷重訓練の阻害因子：起立性低血圧

60度以上の傾斜立位をとって3分以内に20/10 mmHgの血圧低下

Table 2 Prevalence of OH during the first month following SCI

Level and grade of SCI (n = 89)	Individuals who developed OH at different time postinjury n (%)			
	Day 7	Day 14	Day 21	Day 30
<i>Cervical (n = 55)</i>				
Motor complete (n = 34)	30 (88)	25 (74)	25 (74)	25 (74)
Motor incomplete (n = 21)	11 (52)	4 (19)	1 (4)	0 (0)
Total cervical	41 (75)	29 (52)	26 (47)	25 (45)
<i>Upper thoracic (n = 12)</i>				
Motor complete (n = 10)	7 (70)	4 (40)	2 (20)	2 (20)
Motor incomplete (n = 2)	1 (50)	1 (50)	1 (50)	0
Total upper thoracic	8 (66)	5 (42)	3 (25)	2 (17)
<i>Lower thoracic (n = 22)</i>				
Motor complete (n = 15)	4 (27)	3 (20)	0	0
Motor incomplete (n = 7)	0	0	0	0
Total lower thoracic	4 (18)	3 (14)	0	0

Abbreviations: OH, orthostatic hypotension; SCI, spinae cord injury.

起立性低血圧の治療法

薬物療法

Midodrine

交感神経 α 受容体作動薬

Fludrocortisone

腎臓での再吸収促進

薬物療法以外

下肢、腹部への圧迫

上肢運動

下肢のFES

バイオフィードバック

Non-pharmacological management of orthostatic hypotension after spinal cord injury: a critical review of the literature

Gillis DJ, Spinal cord (2008)

Table 1 Participant information by OH intervention

Reference	N (138)	Mean (\pm s.d.) age	SCI classification	Mean (s.d.) time since injury
<i>Compression/pressure</i>				
Huang <i>et al.</i> ¹³	27	32 (13)	27 cervical	47 (22) days
Krassioukov and Harkema ¹⁴	12	31.8 (11.3)	6 cervical, 6 thoracic	5.8 (8.3) years
Vallbona <i>et al.</i> ¹⁵	17	16–43 (range)	12 cervical, 5 thoracic	3–48 months
<i>Functional electrical stimulation</i>				
Chao and Cheing ⁸	16	37.3 (13.78)	16 cervical	118.87 (104.2) months
Davis <i>et al.</i> ⁹	8	32.4 (2.7)	8 thoracic	—
Eldoka <i>et al.</i> ¹⁰	5	29 (4.3)	2 thoracic, 3 cervical	3 (0.7) weeks
Faghri <i>et al.</i> ⁷	14	35 (9)	7 thoracic, 7 cervical	77.3 (64.4) months
Raymond <i>et al.</i> ¹¹	8	41.3 (6.5)	8 thoracic	3–39 years
Sampson <i>et al.</i> ¹²	6	30.3 (11.8)	5 cervical, 1 thoracic	Acute: 8.6 (1.1) weeks Chronic: 12 (2) years
<i>Exercise</i>				
Engelke <i>et al.</i> ¹⁶	10	36 (4) s.e.	10 thoracic	118 (21) months
Lopes <i>et al.</i> ⁶	12	26–54	11 cervical, 1 thoracic	7.7 weeks
<i>Biofeedback</i>				
Brucker and Ince ¹⁷	1	31	1 thoracic	3 years
Ince ¹⁸	2	23–32 (range)	2 cervical	15–18 months

Abbreviations: OH, orthostatic hypotension; SCI, spinal cord injury.

一番エビデンスが高いのはFESだがやり方がまちまち

受傷後1か月以内の調査報告は少ない

早く立位がとれると運動機能回復が良くなるかは不明

疼痛管理

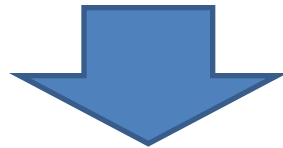
組織傷害性疼痛：筋骨格系の疼痛

神経因性疼痛：神経組織に痛みの原因がある

脊髄損傷でみられる難治性の疼痛

境界部の疼痛（特に胸髄損傷で顕著）

痙性にともなう疼痛



薬物治療の選択肢は増えているが、それでも難治性
物理刺激も効果を示すが一過性の効果にとどまることが多い

褥瘡の予防・治療

できてしまうとリハビリよりも傷の治療を優先せざるを得ない

急性期は臀部(坐骨および仙骨部)が圧倒的に多い

除圧が予防・治療の大原則だが
それ以外の要素がないか注意を払う(失禁による皮膚の湿潤環境など)

リハビリテーションの実施

損傷高位の診断

ASIA運動スコア

各レベルの主要筋の筋力で評価

	右	左	運動 主要筋群
C2			
C3			
C4			
C5			肘関節屈筋群
C6			手関節背屈筋群
C7			肘関節伸筋群
C8			手指屈筋群 (中指の末節骨) 手指外転筋群 (小指)
T1			
T2			
T3			
T4			
T5			
T6			
T7			
T8			
T9			
T10			
T11			
T12			
L1			
L2			股関節屈筋群
L3			膝関節伸筋群
L4			足関節背屈筋群
L5			足外伸筋群
S1			足関節底屈筋群
S2			
S3			
S4-5			

0 = 完全麻痺
 1 = 触知または視認の可能な収縮
 2 = 除重力位での随意運動
 3 = 抗重力位での随意運動
 4 = 中くらいの抵抗に抗した随意運動
 5 = 最大限の抵抗に抗した随意運動
 NT = 検査不能

肛門の随意収縮 (有・無)
 + = 運動機能得点

総得点 (最高) (50点) (50点) (100点)

- C5 肘関節屈曲筋群
- C6 手関節筋背屈筋群
- C7 肘関節伸展筋群
- C8 手指屈筋群
- Th1 手指外転筋群

一肢で25点満点

- L2 股関節屈筋群
- L3 膝関節伸展筋群
- L4 足関節背屈筋群
- L5 長拇指伸展筋群
- S1 足関節底屈筋群

運動完全麻痺か、不全麻痺かによって選択の幅が大きく異なる

完全麻痺のゴール設定

C5-C7は麻痺の少しの差が大きなADLの差を生む

- 詳しい評価
- どの時点で判断するか
常に何らかの回復過程の中での判断になる

BWSTT for sub-acute SCI patients

Randomized controlled trial for gait training after SCI (Dobkin et al. 2006 Neurology)

Body weight supported treadmill training vs conventional over ground training

subject: 8 weeks after injury, AIS C, (D)

N=146

protocol: 12 weeks, 60 min per session, 60 sessions

Results: Marked recovery in both training group

More than 90 % of patients achieved

locomotive function

回復過程にある神経疾患への治療介入効果の判定の難しさ

いつの時点で麻痺レベルを確定させるか？

完全麻痺なら1か月？

不全麻痺は3か月？ 6か月？

様々な課題が存在

- ・完全麻痺に対して立位歩行訓練を実施すべきか？

脊髄の特性

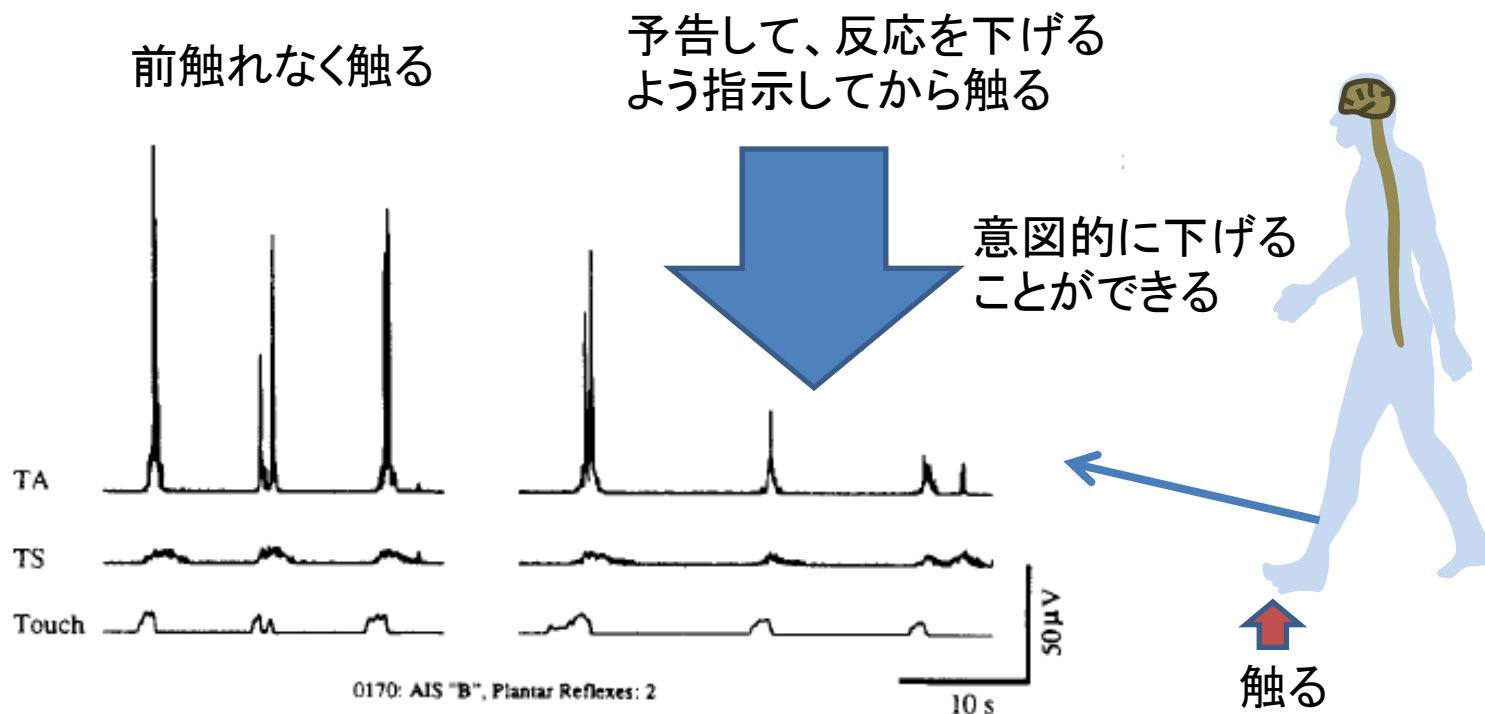
完全麻痺の脊髄は切れているわけではない

臨床的な完全麻痺症例の剖検例報告

Kakulas BA (1999) 臨床的に完全麻痺の症例でも9割は
損傷部に何らかの連続性が残っている。

Bunge M (1999) 完全麻痺で連続性が残っているの
は7割程度である。

Brain motor control assessment (BMCA) による評価



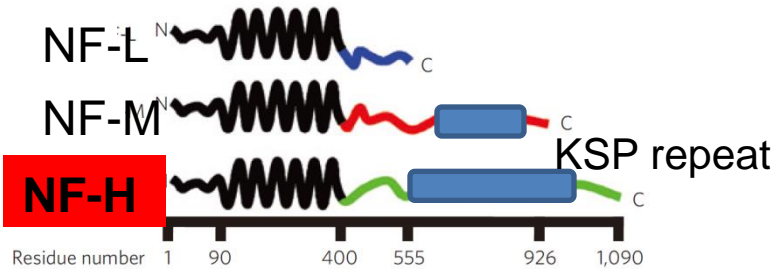
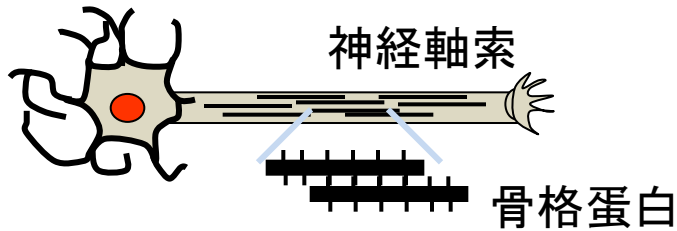
痙性の治療のためフォロー中の(臨床的)完全麻痺症例88例の中で、8割の症例が、意図的に損傷部以下の反応を変えることができた。

➡ “Discomplete”

重症度判定の試み

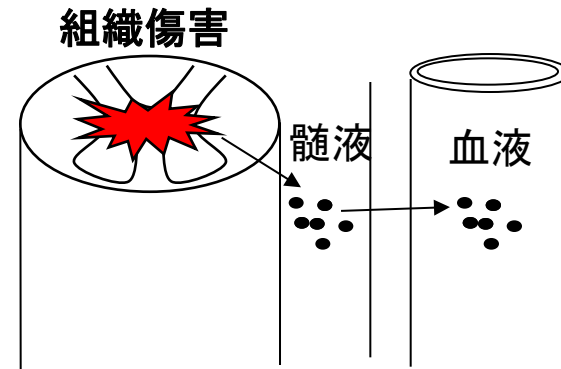
軸索損傷バイオマーカー

pNF-H : リン酸化ニューロフィラメントNF-H



Beck R, et al., *Nature Material* 2010 より改変

細胞内蛋白がバイオマーカーになる場面



本来神経細胞内には存在しない蛋白が髄液中,末梢血中に漏出

pNF-Hは正常の神経組織に存在する蛋白だが、血中で検出されることはない。外傷や疾病によって神経細胞が壊れるなど異常が生じると脳脊髄液中・血中で検出される。

この分野ではこれまで、S100B, NSE, GFAPがバイオマーカー候補となっているが、今のところpNF-Hが一番血中で安定して測定可能。
(Shaw G, et al., *BBRC* 2005)

血中または脳脊髄液中でpNF-H上昇の報告がある臨床疾患：
ALS, 外傷性脳損傷, 脳血管障害, 脊髄損傷

臨床サンプルによる検討

脊髄損傷における予後予測因子としての検討

救命センターに搬送された新規脊髄損傷例
パイロット調査の14例に、今回21例の症例が加わり、合計35例となった。

採血：受傷後 1日、および3日

機能評価：観察最終時点での ASIA impairment scale (AIS)

(内訳 AIS A:4, B:4, C:11, D:15, E:1)

他の疾患についての検討

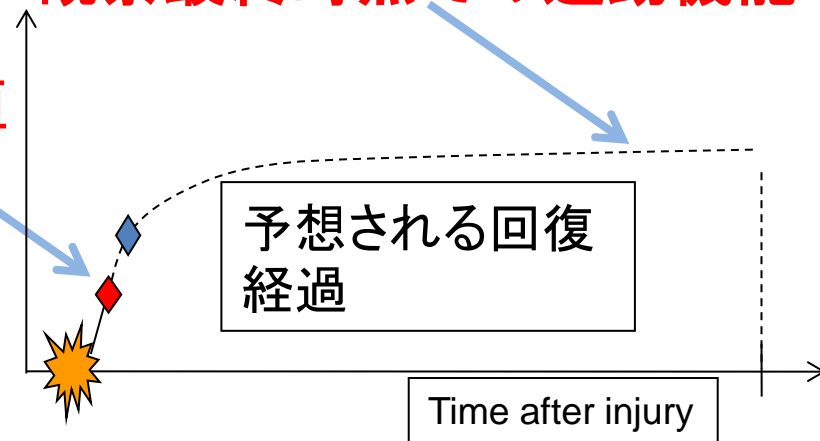
外傷性脳損傷

整形外科に入院した脊椎関連疾患

採血：随時

観察最終時点での運動機能

pNF-H値



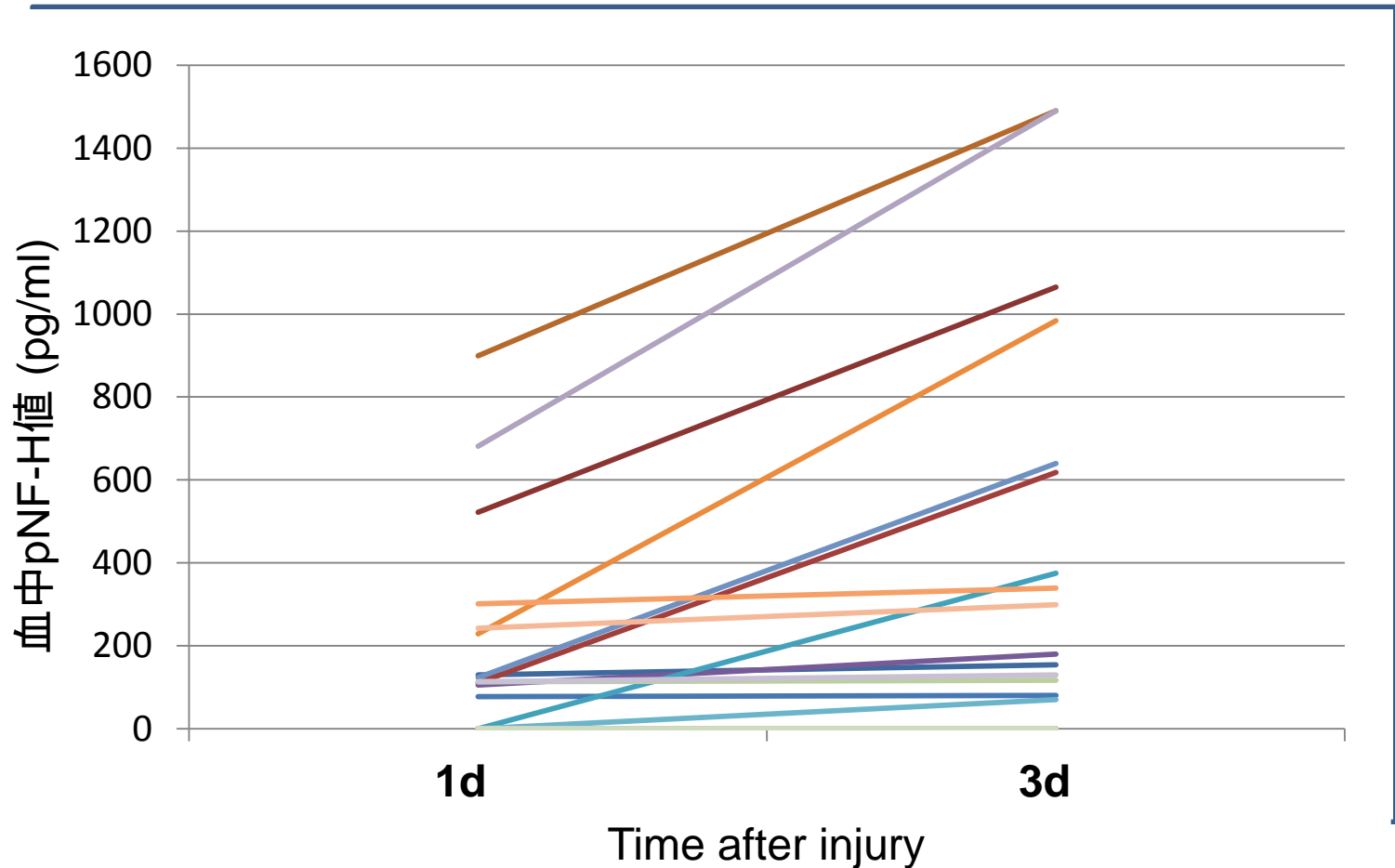
予想される回復経過

Time after injury

バイオマーカー測定

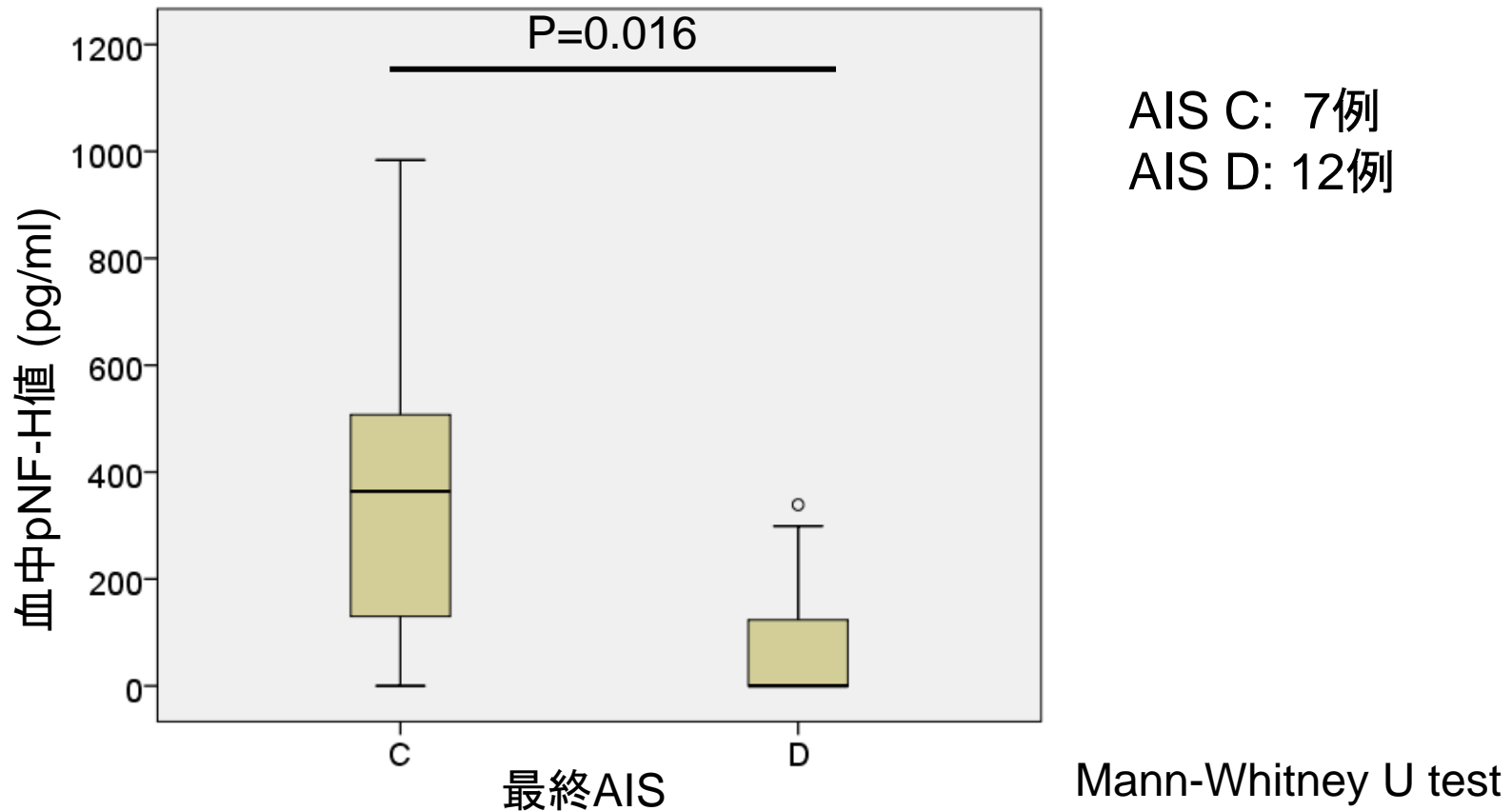
pNF-H: 市販のELISAキットにより血清中の濃度を3倍希釈で測定
(Bio Vendor社製品を使用)

血中pNF-Hの変化傾向



pNF-Hが血中で検出された全症例において、受傷後3日の値は受傷後1日より高値を示した。 61

受傷後3日の血中pNF-H値(AIS C,D)



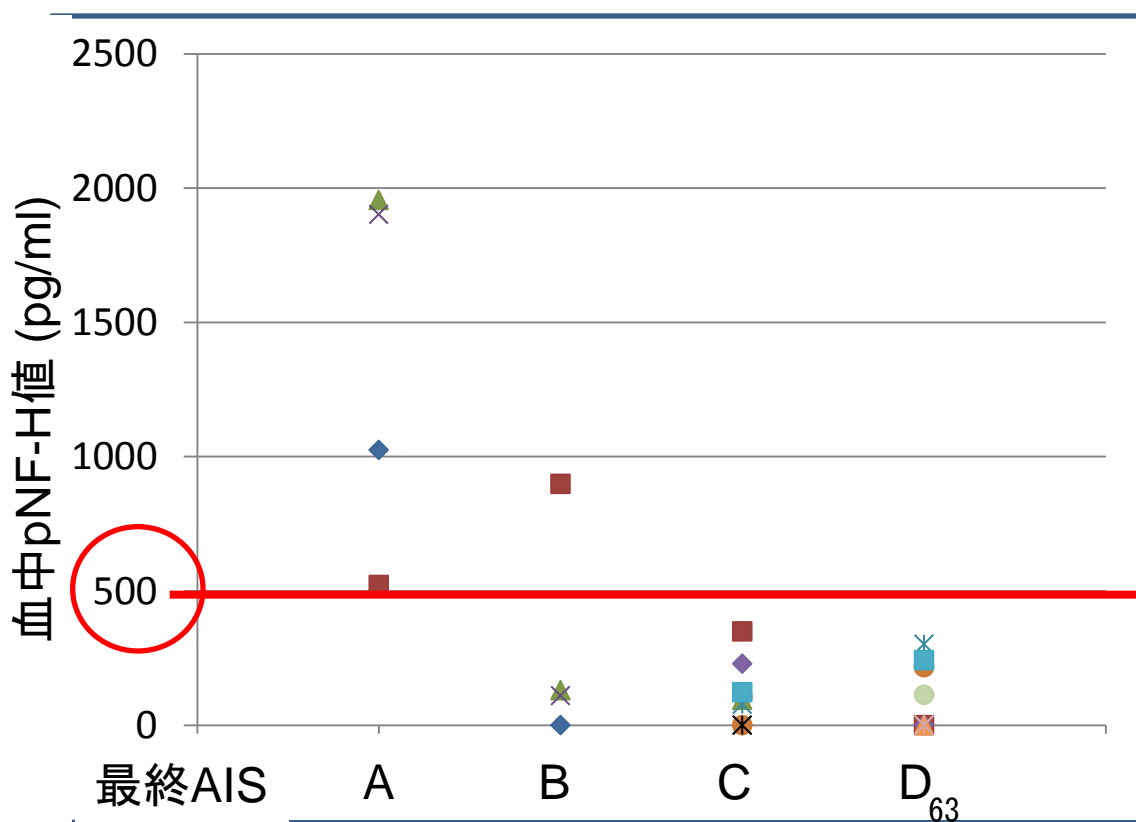
受傷後3日のpNF-H値は最終AIS Cの症例の方がD症例より高値を示した。

脊髄損傷の重症度とpNF-Hの値について

受傷後1日の血中pNF-H値で、回復しないmotor complete (AIS A or B)をmotor incompleteと識別できるか。

24時間以内に
pNF-H>500 pg/mlの症例
はすべてAIS A or Bだが、
閾値以下でも高度の麻痺
を呈する症例がある。

AIS Aの症例の中でも
pNF-H値が高い症例と低
い症例が存在し、組織損
傷の程度に違いがあると思
われる。



排尿管理

尿道カテーテルをいつ抜去するか

自尿が出なかったときにどうするか

留置カテーテルの継続

他人による導尿

自己導尿

失禁管理

上肢機能だけでなく、本人の理解力・管理力とも関連する
* 診断のついていない外傷性脳損傷もありうることに注意

脊損のリハビリテーションは統一すべきか？

1998年10月9日第三種郵便物認可（毎月3回8の日発行）

2018年9月21日発行 SSKU増刊通巻6211号

	SSKU 特定非営利活動法人	[季刊]
	日本せきずい基金ニュース	No.78 2018-9

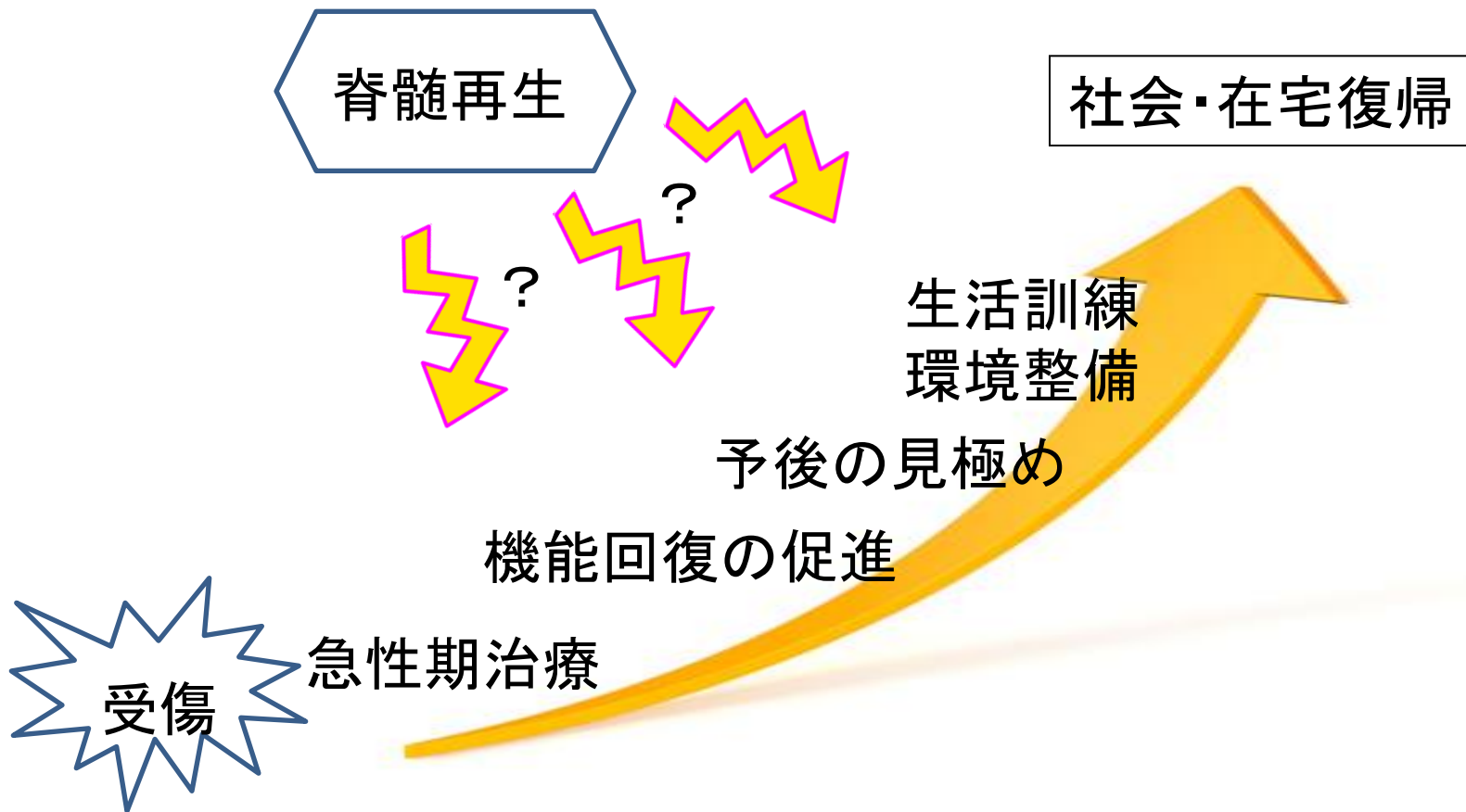
再生医療研究情報

脊損リハビリテーション プロトコール統一へ、始動！

脊髄損傷後のリハビリテーションは施設ごとに内容が異なっているのが現状だ。その要因を探り、一つひとつのプログラムの効果を検証してプロトコールを標準化するための研究が、中村雅也教授（慶應義塾大学整形外科学教室）のもと、国内8施設で実施されることとなった。（事務局まとめ）

再生医療とリハビリテーション

日常診療の中の脊髄再生



1) 脊髄再生の種類と経緯・現状



大阪大細胞移植



慢性期への先進医療: 効果検証

札幌医大細胞移植

急性期臨床試験



慢性期臨床試験



慶應大iPS細胞移植

急性期臨床試験

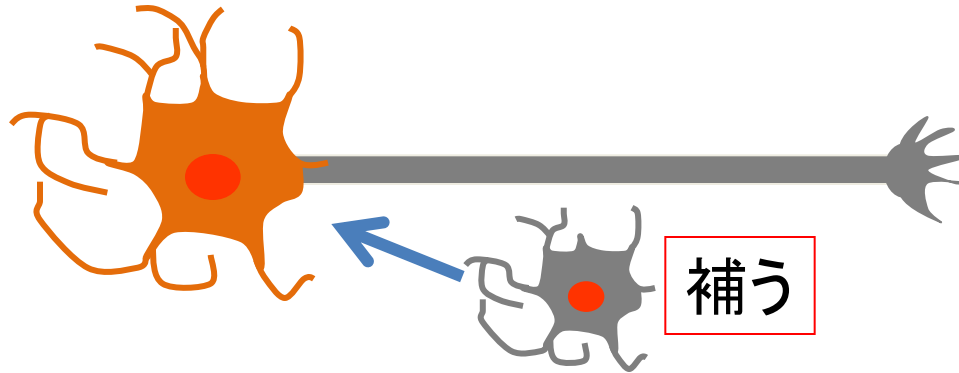


自由診療の脊髄再生治療

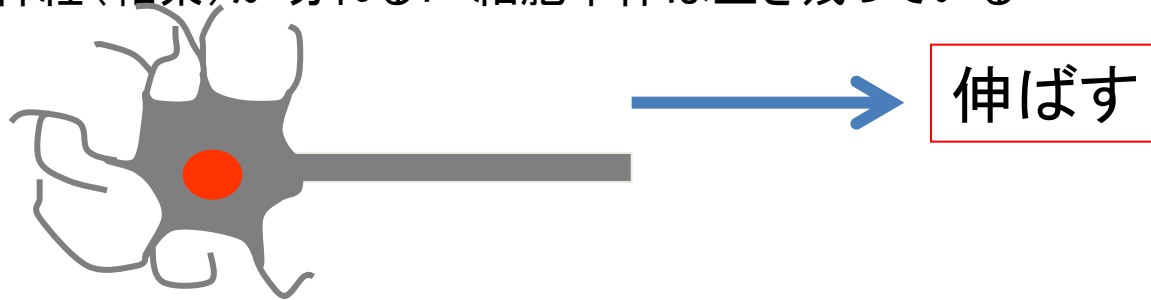


神経再生？

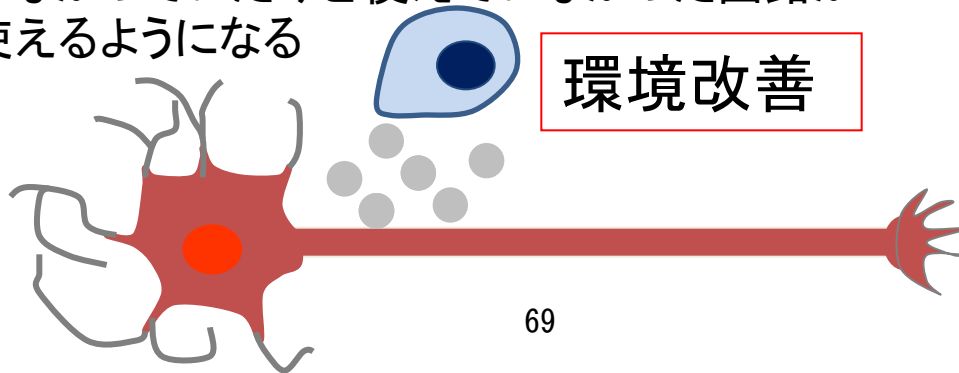
神経(細胞)が失われる： 細胞も軸索もなくなっていく



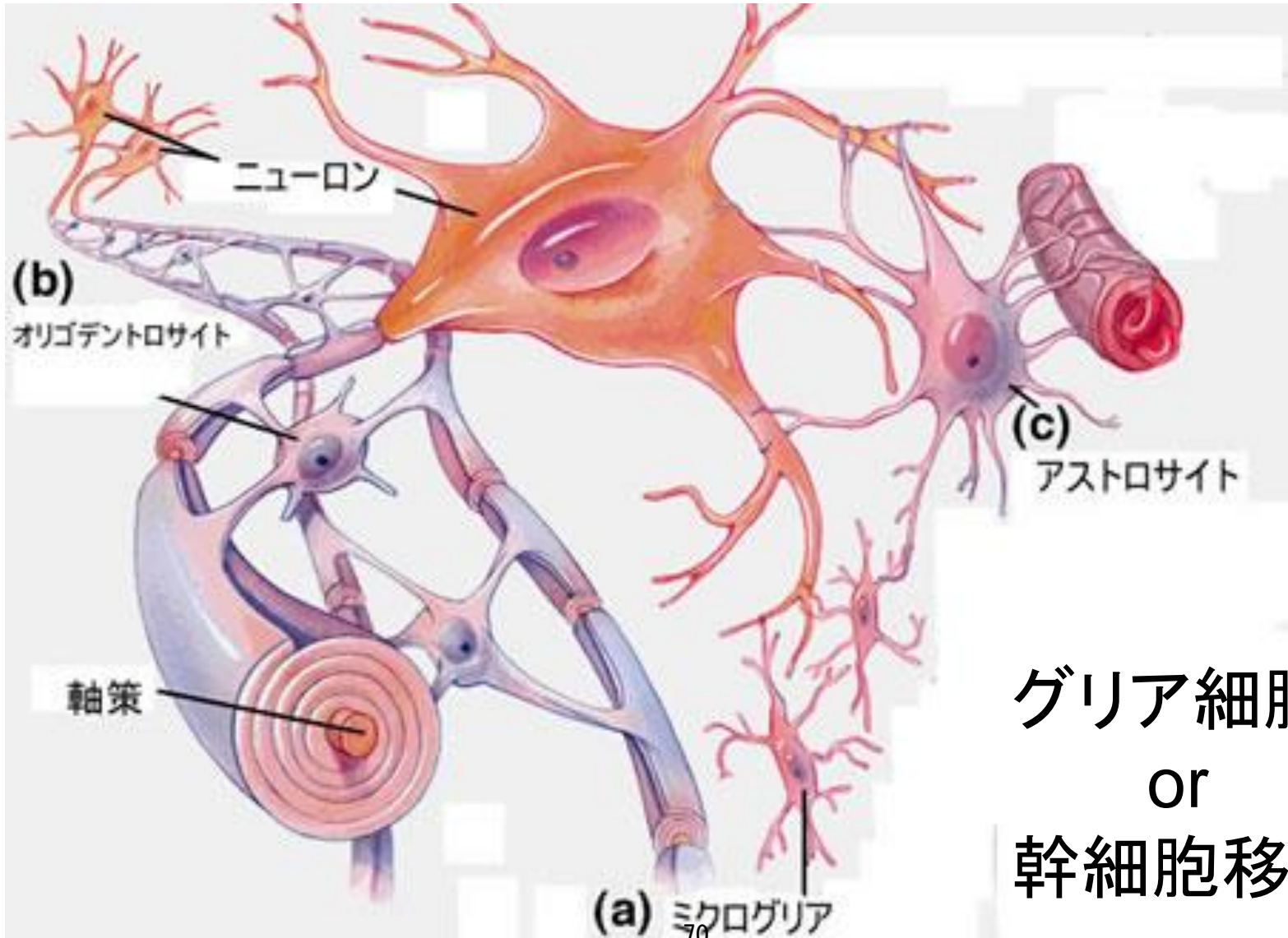
神経(軸索)が切れる： 細胞本体は生き残っている



つながっていたけど使えていなかった回路が
使えるようになる

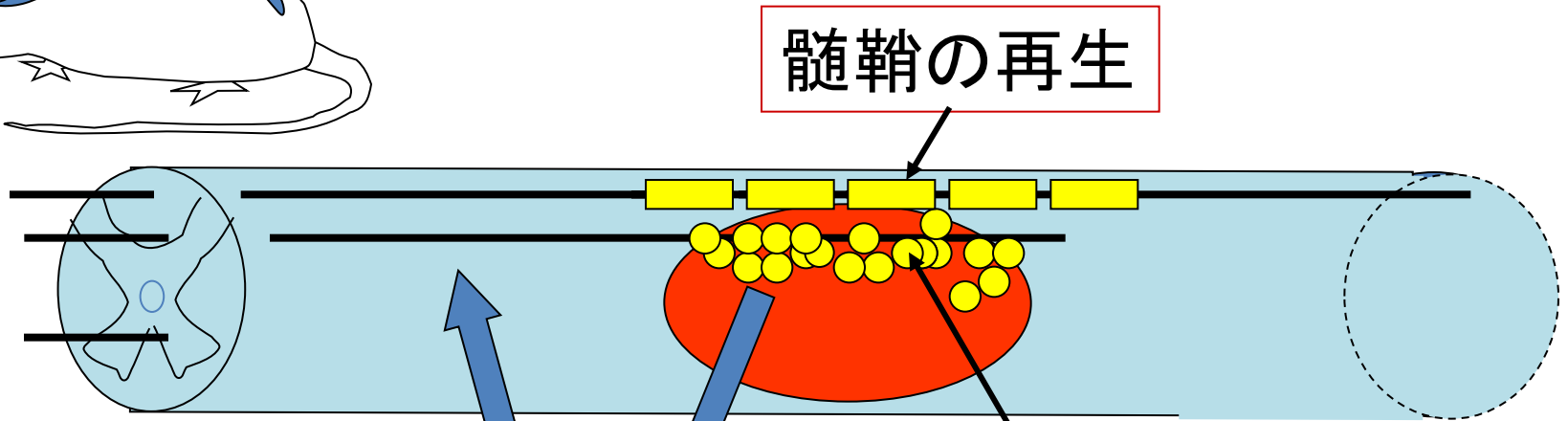
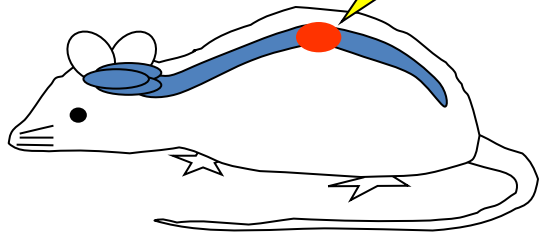


中枢神経を形作る細胞たち



グリア細胞移植
or
幹細胞移植

脊髄損傷へのグリア細胞移植の作用



髄鞘の再生

神経栄養因子
(活性化物質)
の放出

神経再生の
足場

回路の修復
新しい回路の形成

自家嗅粘膜組織移植(大阪大学)

ポルトガルで始まった治療



- ・自分の細胞であること
- ・体の外で増やすわけではない(その場で移植)
- ・ある程度成熟した細胞を移植するので腫瘍化のおそれがない
- ・移植しているのはニューロン(いわゆる神経細胞)ではなく、グリア細胞

大阪大学の適応基準

- ・脊髄が損傷され12ヶ月以上経っていること
- ・両方の下肢が完全運動麻痺をきたしていること
(フランケル分類やASIA障害スケールでAの胸髄損傷)
- ・MRI 検査で脊髄損傷部位の長さが3cm以下であること
- ・鼻の中(鼻腔)に感染症がないこと(有害な菌がないこと)
- ・年齢が16歳以上40歳以下であること

嗅粘膜組織移植のこれまでの実績

ポルトガルでの治療実績

2010年の報告 ASIA A-Bの慢性期20名に自家嗅粘膜組織移植を施行

20人中11名でASIAが改善

6 (A --> C)

3 (B --> C)

2 (A --> B)

悪化は1例(B --> A)

新たな EMG(筋電図) 反応 (15 patients)

SSEPs 反応(感覚刺激に対する脳波) (4 patients)

ウロダイナミクスの改善 (5 patients)

Lima C, et al., Neurorehabil Neural Repair. 2010

大阪大学

2008年が1例目

2012年 から先進医療Aとして実施

これまでに15例程度を実施

大阪大学での症例(先進医療への途中報告時点)

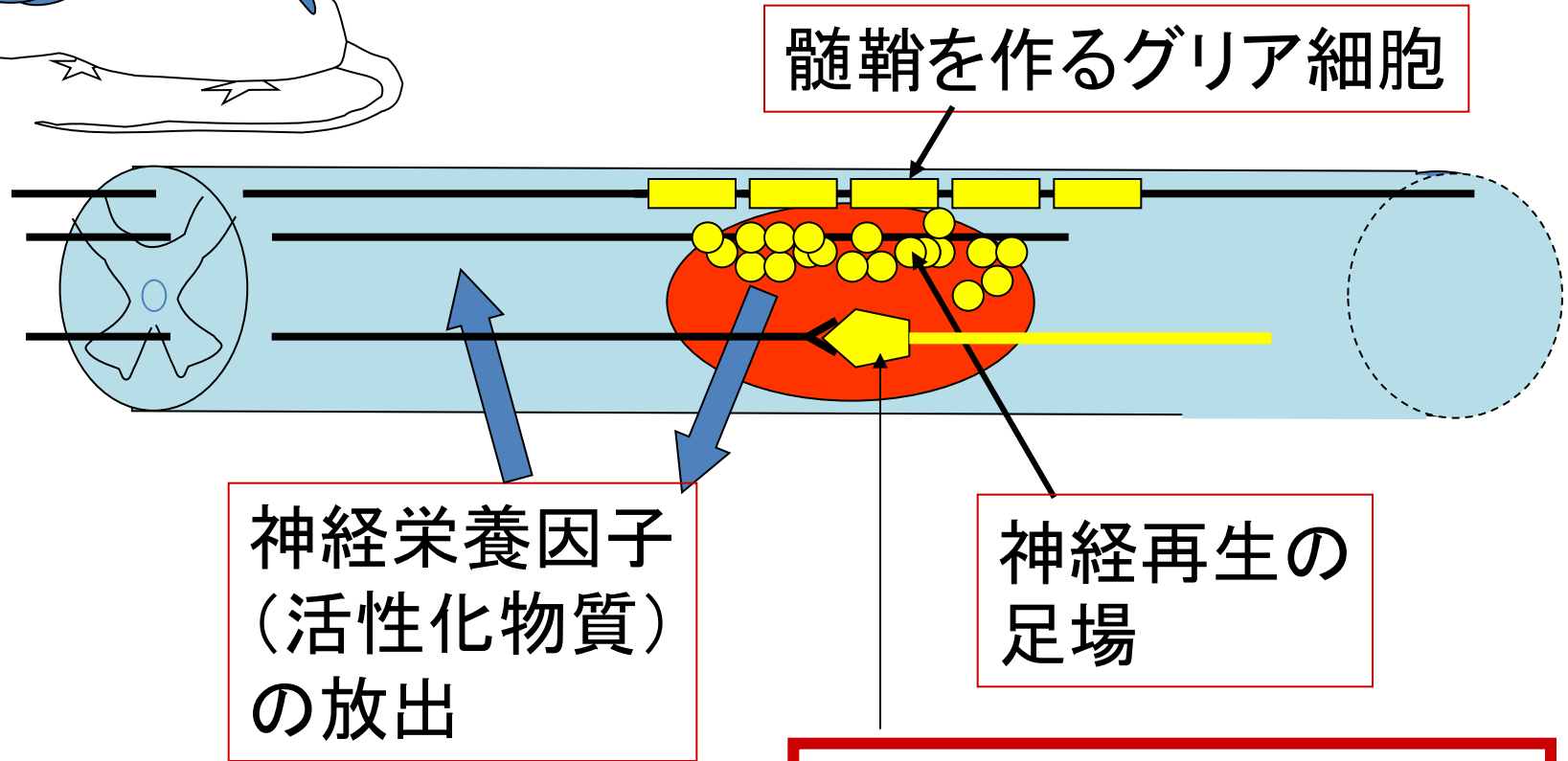
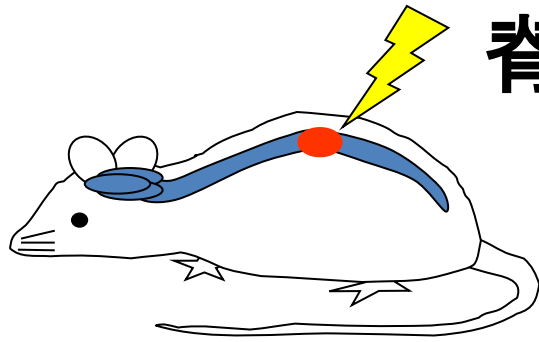
年齢 19-40歳(30歳代が多い)

男性 6、女性 2

受傷からの期間 1年半 2名
 3-7年 3名
 19-24年 3名

治療前後の変化 体幹支持性の向上 8名
 大腿に筋電図出現 4名
 下腿に筋電図出現 3名
 下肢随意運動が出現 3名(実際に動く)
 補助具を使って歩行 1名

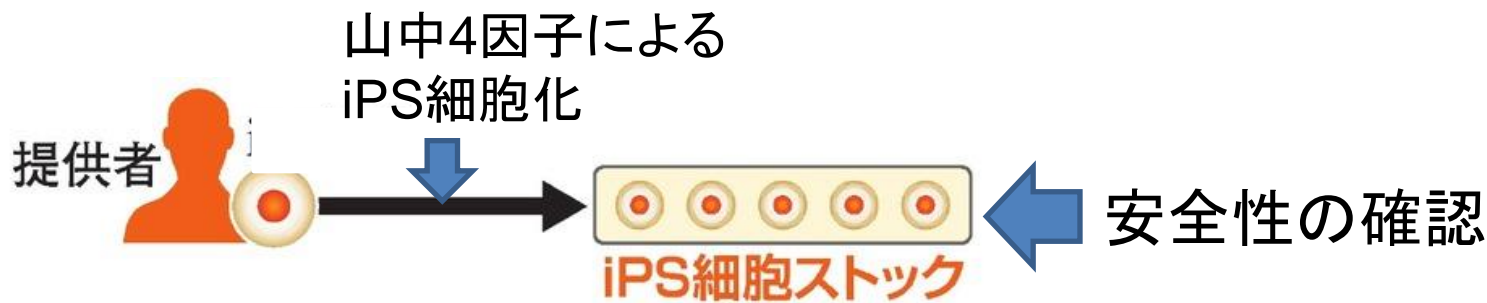
脊髄損傷への幹細胞移植の作用



神経細胞となって、回路の中継をする

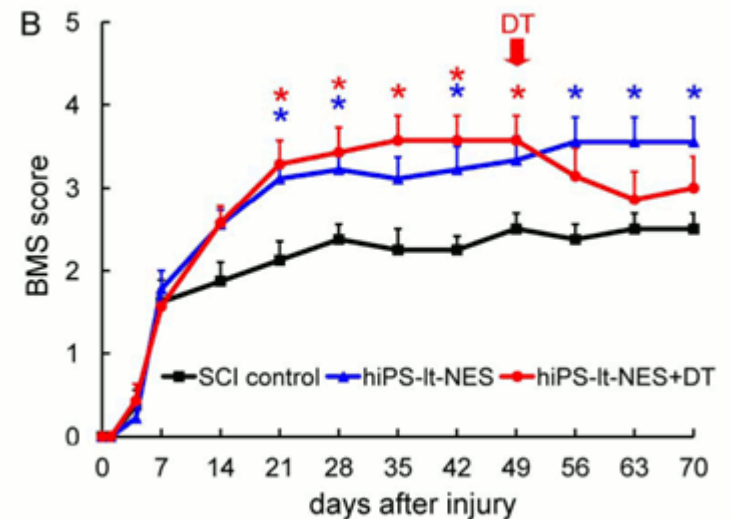
神経幹細胞ならではの効果

iPS細胞由来神経幹細胞移植(慶応大学)



動物実験の例

移植細胞を除去すると機能が落ちる

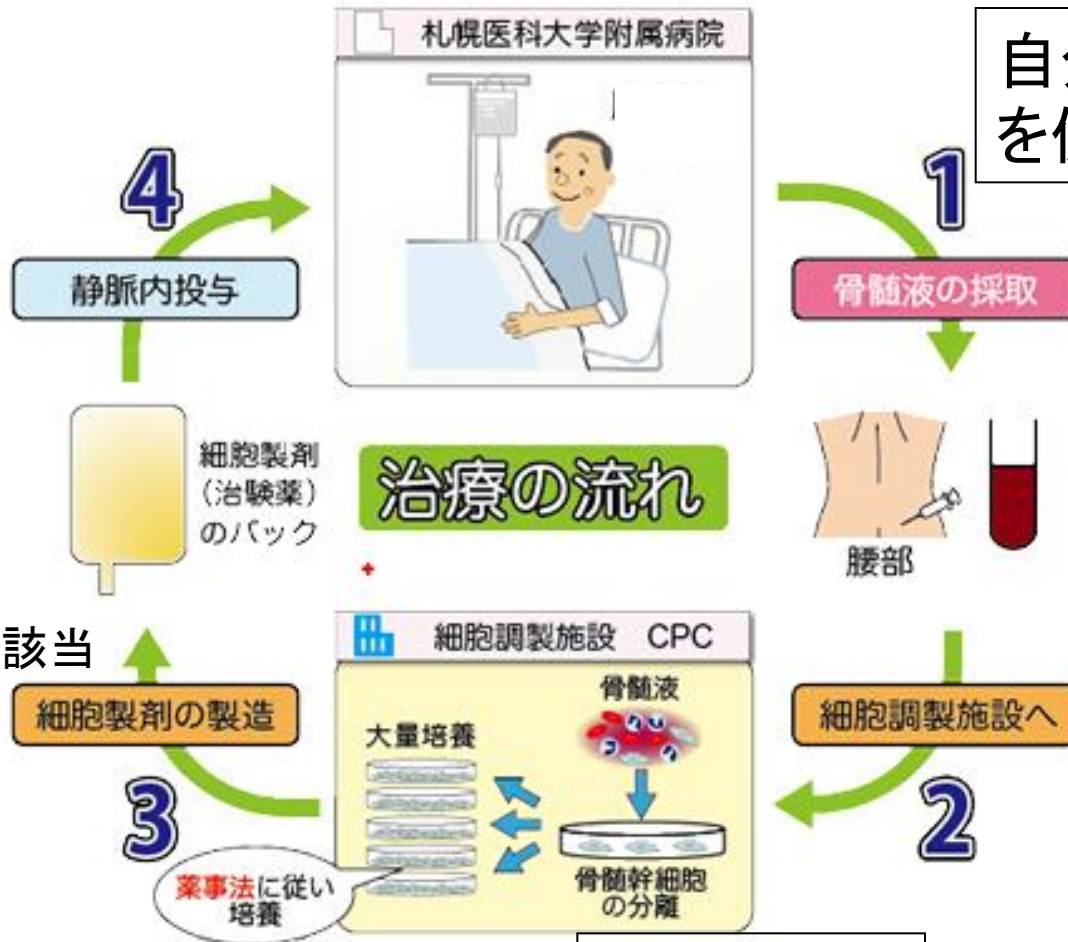


2018年度に急性期症例に対して治験開始?

自家骨髄由来の幹細胞を使った治療（札幌医大、ニプロ）

脊髄には
直接手を
付けない

自分の細胞
を使う

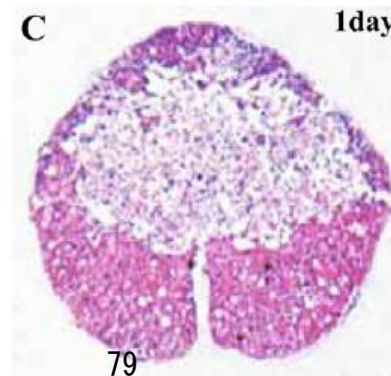
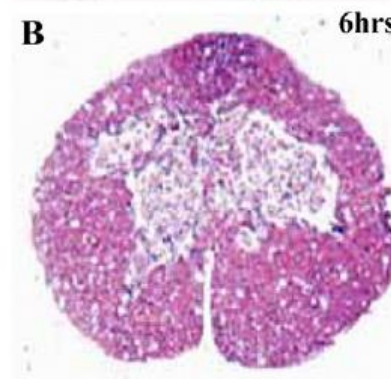
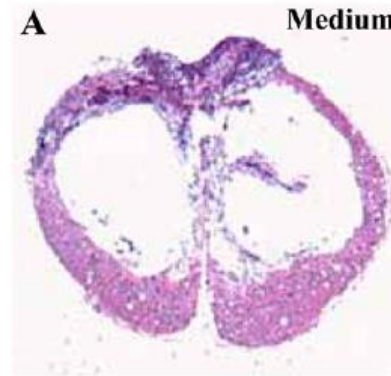
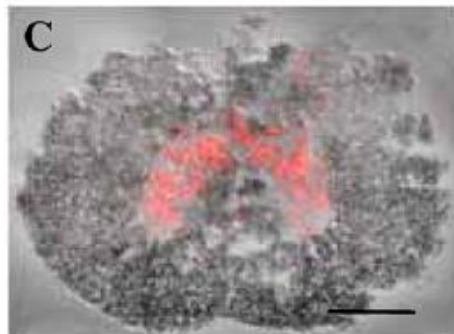
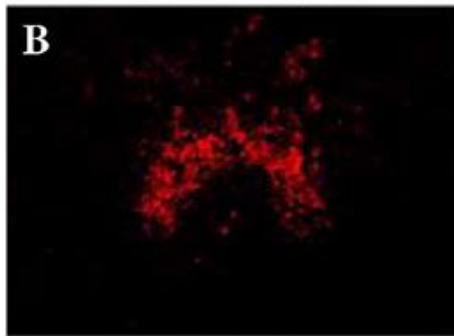
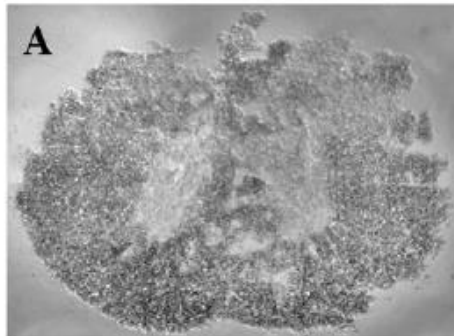


骨髄に含
まれる幹細
胞を増幅

再生医療等製品に該当

札幌医科大学・骨髄幹細胞移植の背景データ(ラットの実験)

静脈投与された細胞は
脊髄損傷部に集まる



脊髄損傷後に残る
空洞が小さくなる
(早いほど効果がある)

臨床試験

対象：頸髄損傷（AIS A-C）

受傷から14日以内に札幌医大に転院可能な症例

移植時期：細胞採取後2週間かけて骨髄幹細胞を培養するので、移植するのは受傷からおおよそ4週目

すでに14例に実施し、治験は終了



著効を示した症例もみられ、現在、保険診療としての提供を申請中
今後、慢性期に対する治験も検討中

どのように効いているか？

動物実験でわかること

- ・ 血液脊髄関門の修復に寄与している： 環境を改善している
- ・ 様々な神経細胞に分化している

動物実験ではわからないこと

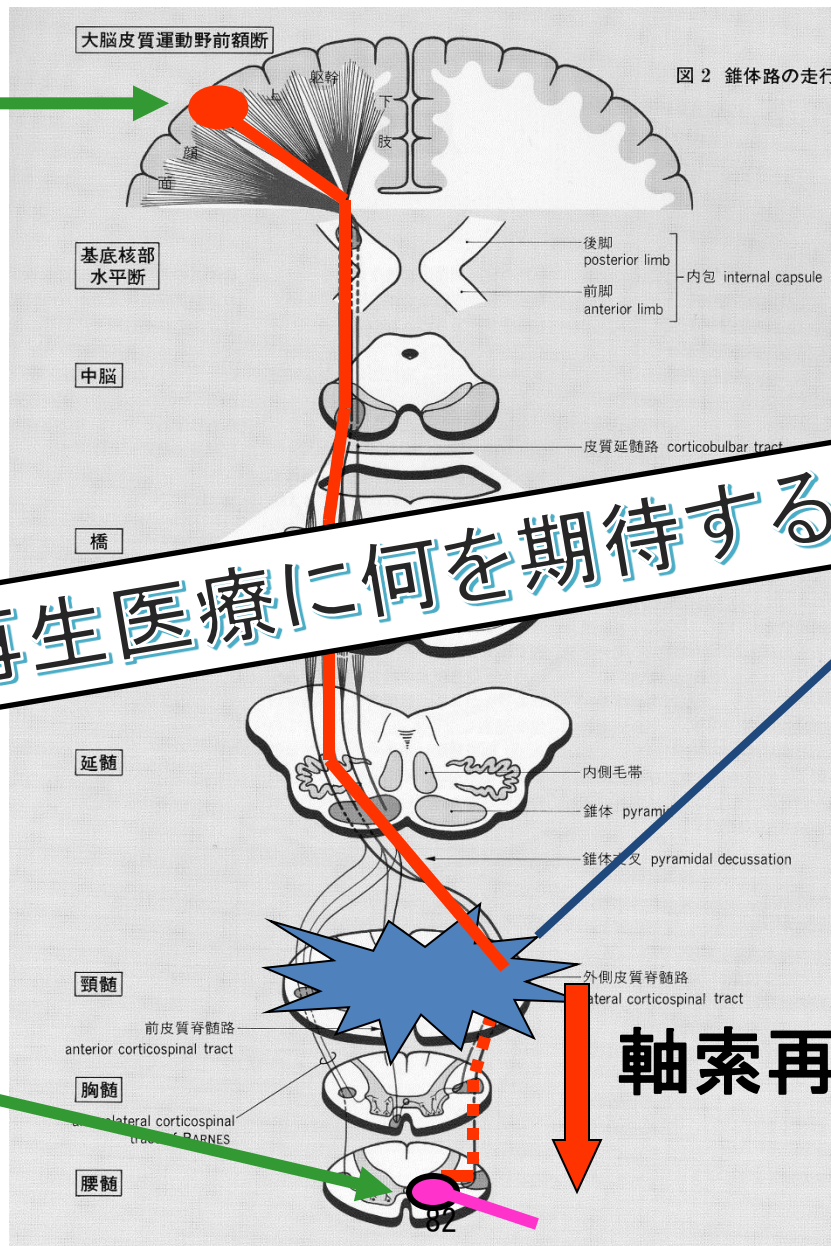
- ・ 切れた神経が伸びたのか
- ・ MMT 0の筋力が本当に改善したのか

つながっていたけど使えていなかった回路が
使えるようになる

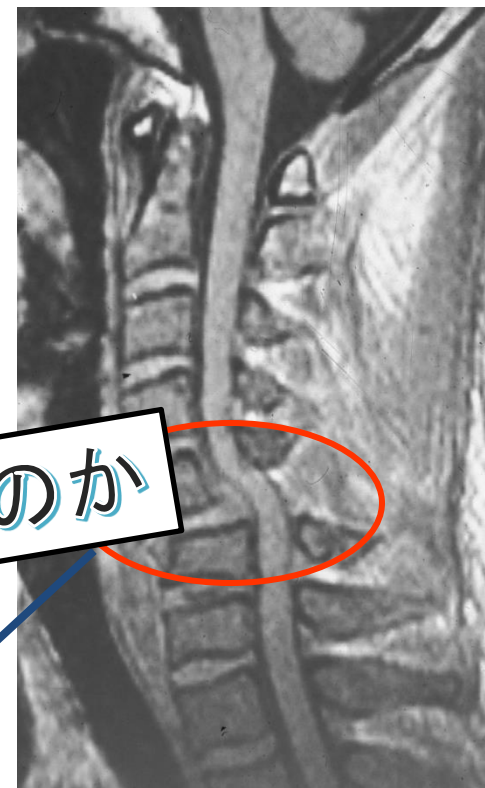


2) 麻痺に対する治療からみた脊髄再生

軸索を伸ばす
上位運動
ニューロン



再生医療に何を期待するのか

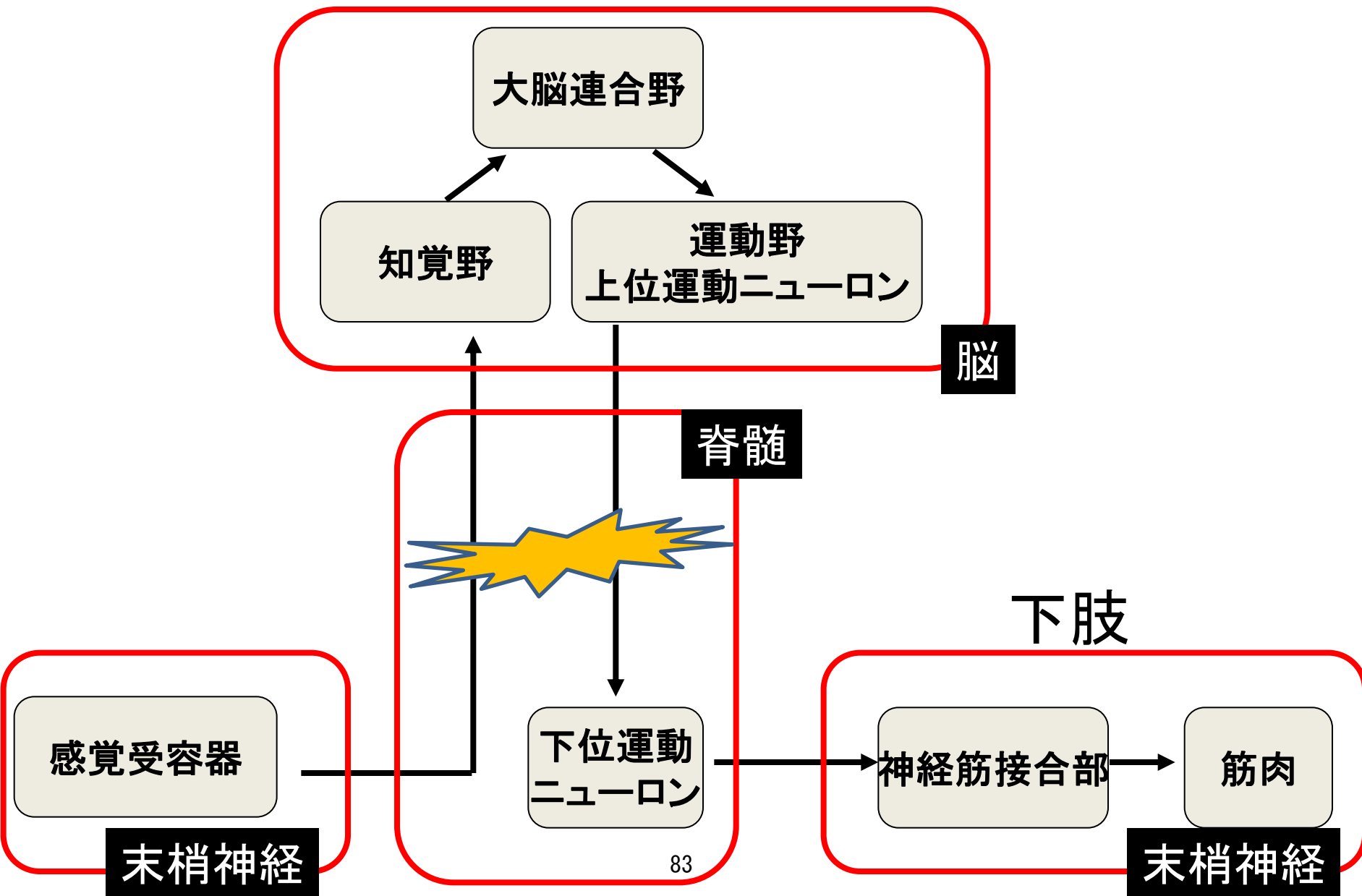


下肢の下位運動
ニューロン

軸索再生

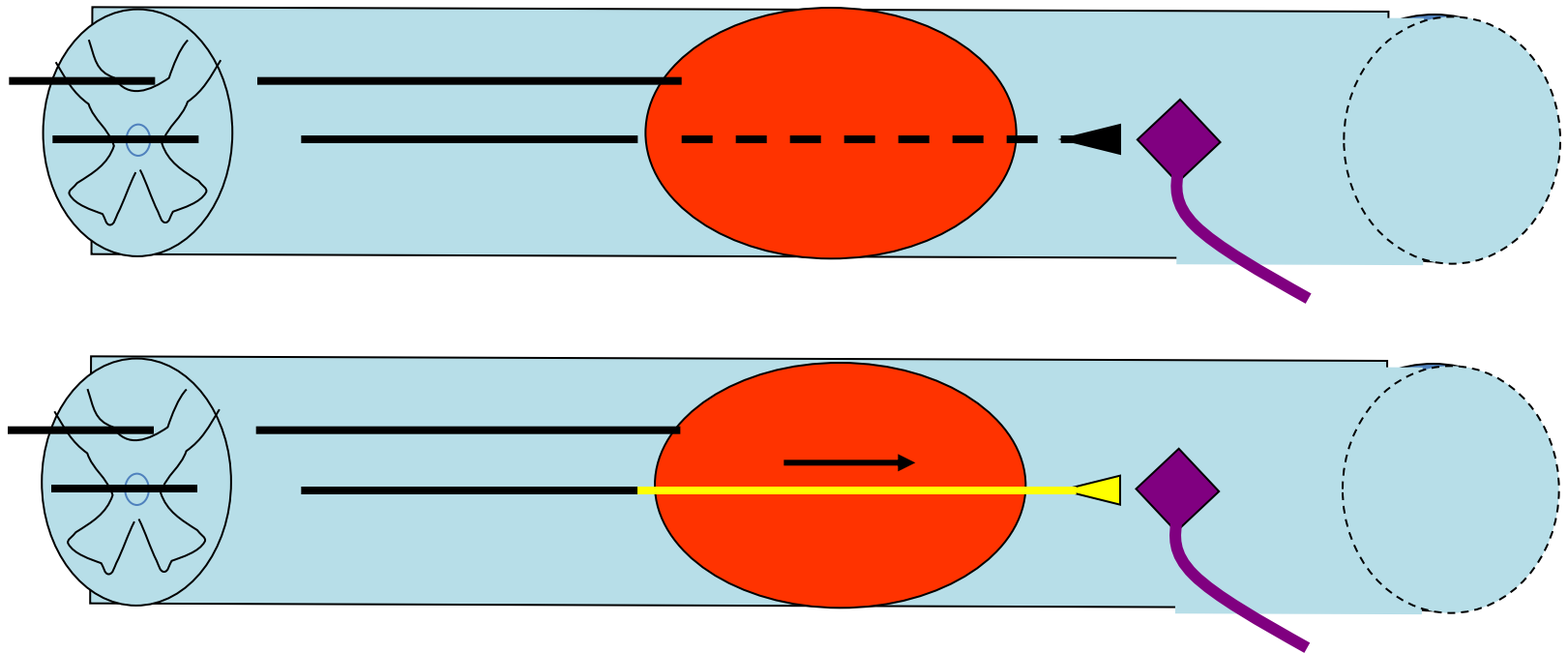
脊髄

胸髄損傷・完全麻痺の場合



脊髄損傷治療と神経可塑性

従来の可塑性のイメージ



損傷を超えて軸索が長距離伸びていくイメージ
(いわゆる神経「再生」)⁸⁴、だったが……

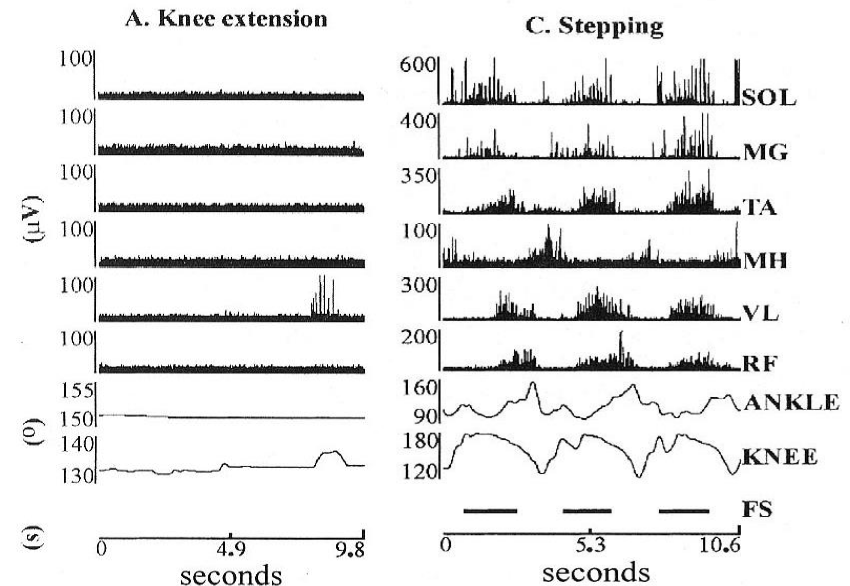
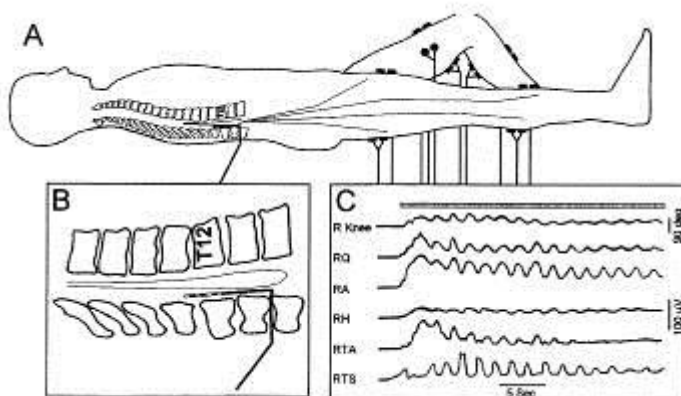
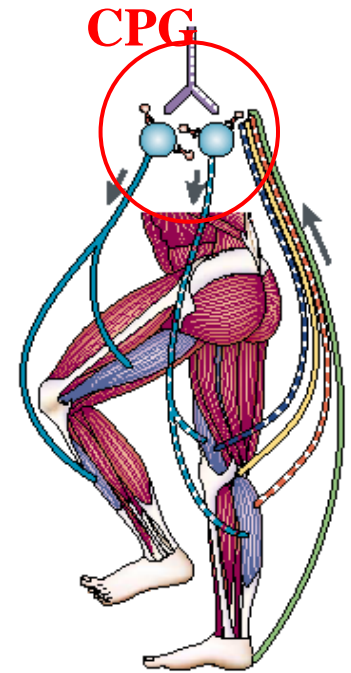
脊髄の特性①

下肢を動かすのは脳(皮質脊髄路)だけじゃない

歩行機能の特性

脊髄内の歩行中枢

“central pattern generator” (CPG)

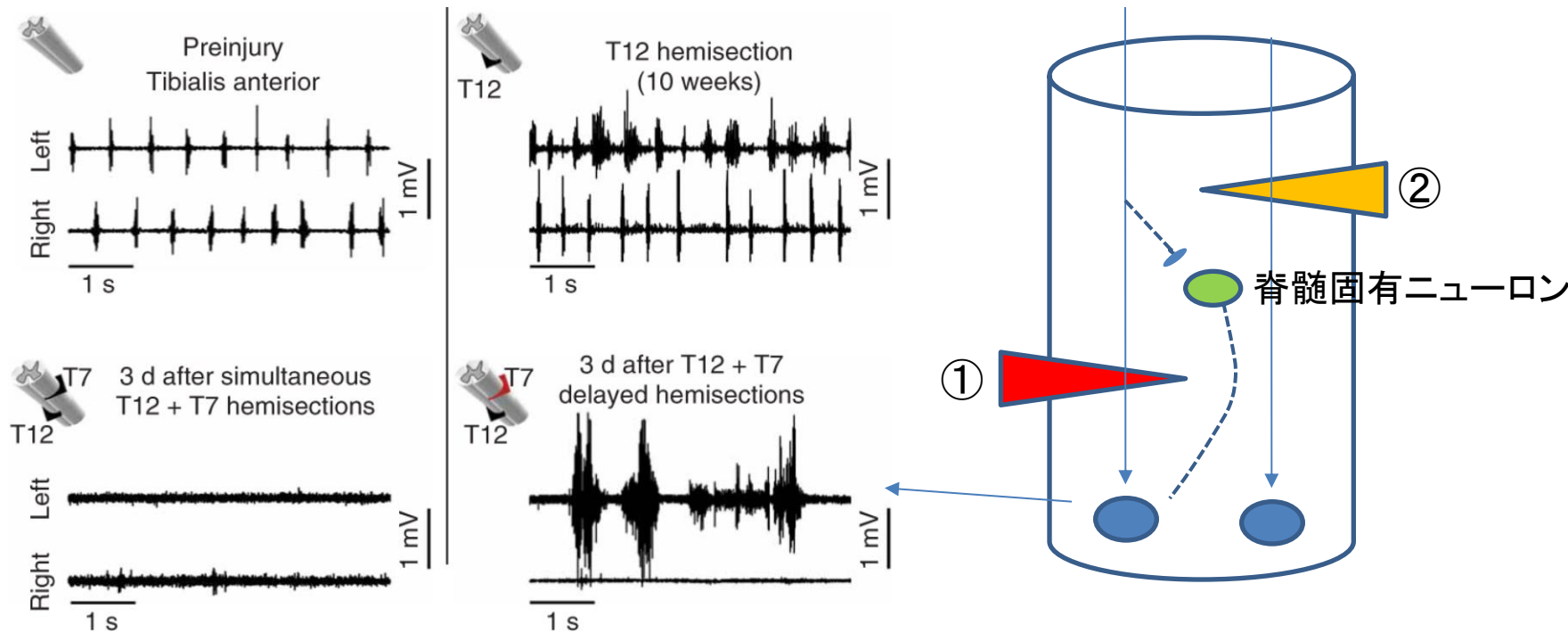


脊髄の特性③

新しい回路形成を伴う機能回復

Recovery of supraspinal control of stepping via indirect propriospinal relay connections after spinal cord injury

Courtine G, et al., Nat Med (2008)



脊髄固有ニューロンが新しい回路を形成することが知られている。

国立障害者リハビリテーションセンターでの再生医療リハビリテーションの概要

再生医療リハビリテーション室(H28～): 病院と研究所の合同チーム

脊髄再生医療リハビリテーション相談外来(H29.7～)

現在の取り組み: 自家嗅粘膜組織移植後の胸髄損傷症例
(大阪大学脳神経外科教室との連携)

理学療法士による徒手訓練

筋電フィードバック訓練

長下肢装具歩行訓練

Lokomatによる歩行訓練

全身のフィットネス向上



有酸素運動



下肢への
運動刺激



受動的ペダリング

意識しているポイント

感覚入力により残存する神経回路が活性化した状態を作り出す

随意的な運動

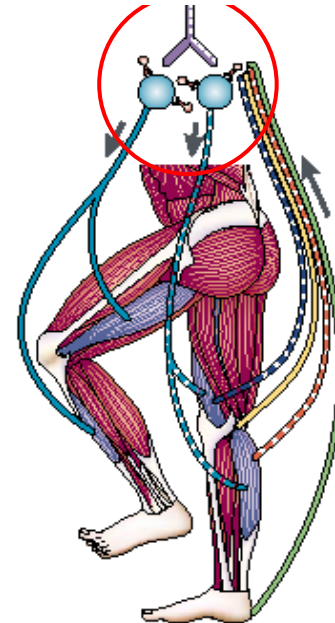
≠

感覚入力から誘発される運動

不随意的な運動も同時に生じることが多い
代償動作が入りやすい

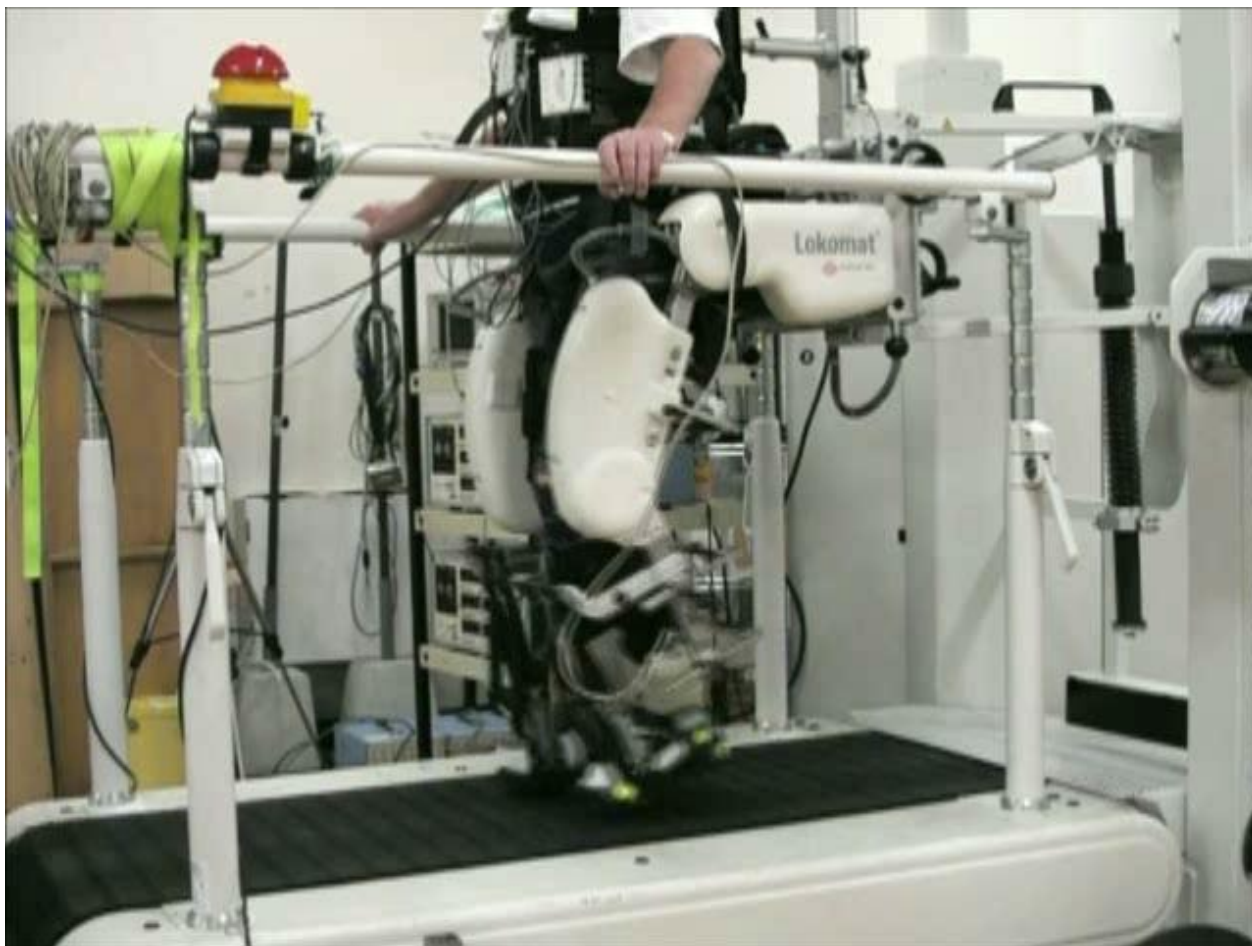
歩行パターン中枢

Central Pattern Generator (CPG)



歩行パターンを
自律的に作り出
す神経回路

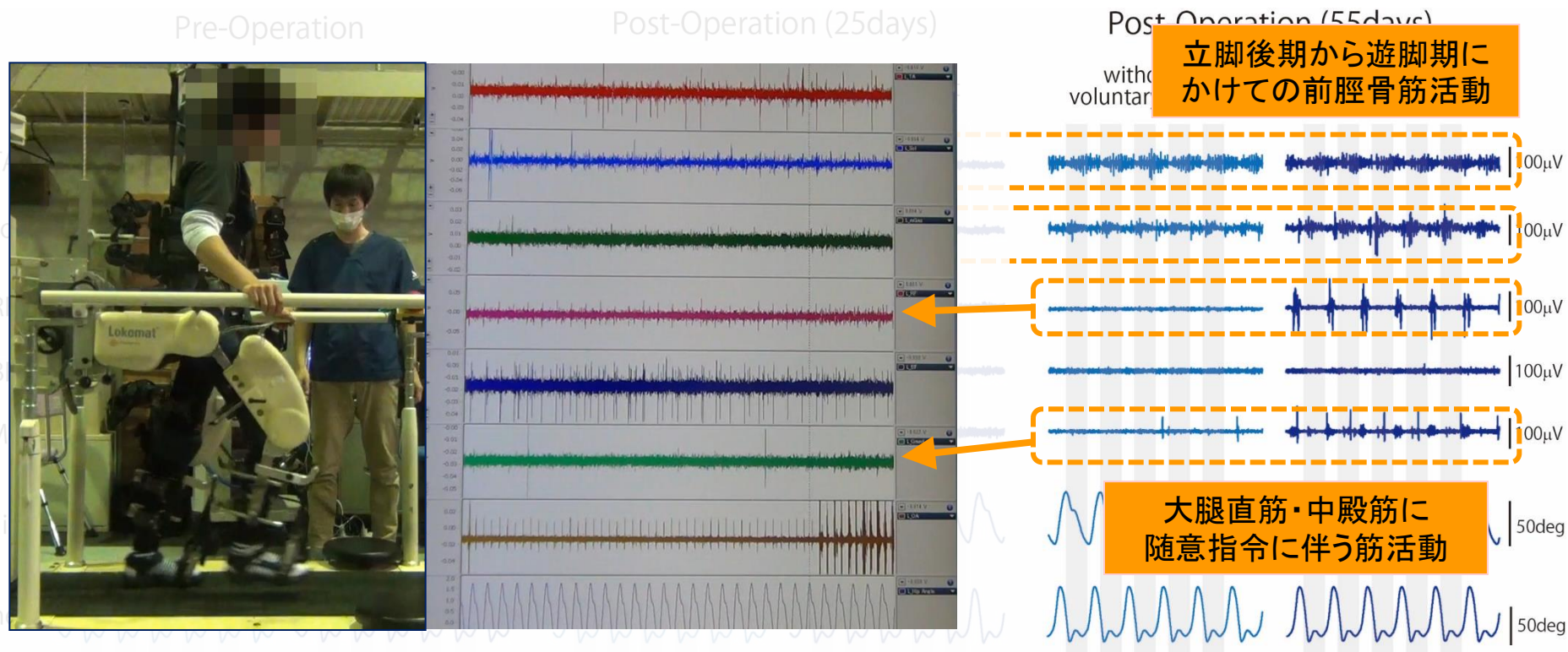
Lokomatによる脊髄損傷者への訓練



プログラムされた歩行パターンの教示によるCPG活動強化
30分の訓練で1km程度の距離に相当する歩行動作量

リハビリテーションに伴う諸機能の変化

— 経過および随意指令の有無に伴う歩行様筋活動の変化 —



ロボティクスによる歩行動作の実現は、評価・介入両面で高い活用可能性がある

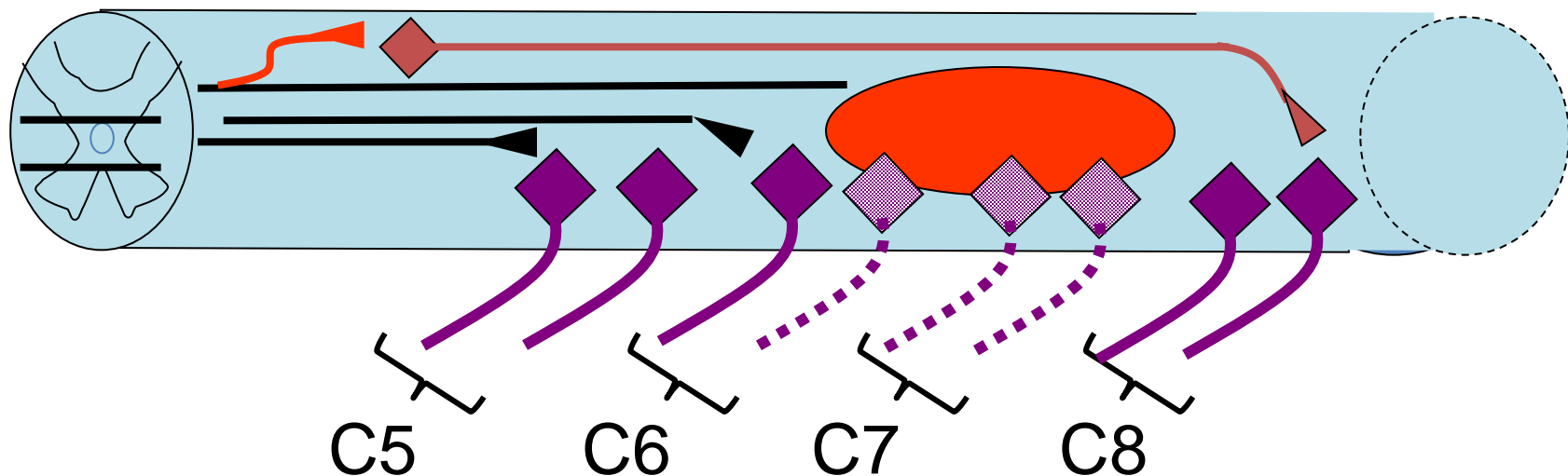
これまでの印象

- ・骨盤の安定性の改善
- ・股関節周囲筋の筋活動の増大
が観察される

境界領域から改善がみられる傾向

随意指令の中で収縮が得られるようになるかは不明

頸髄損傷の場合を考えてみる

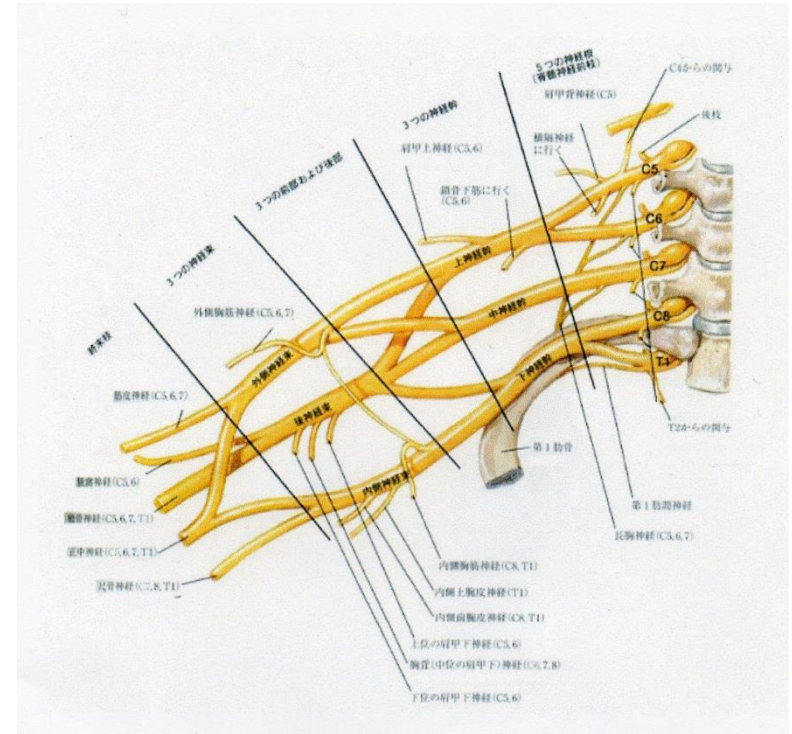
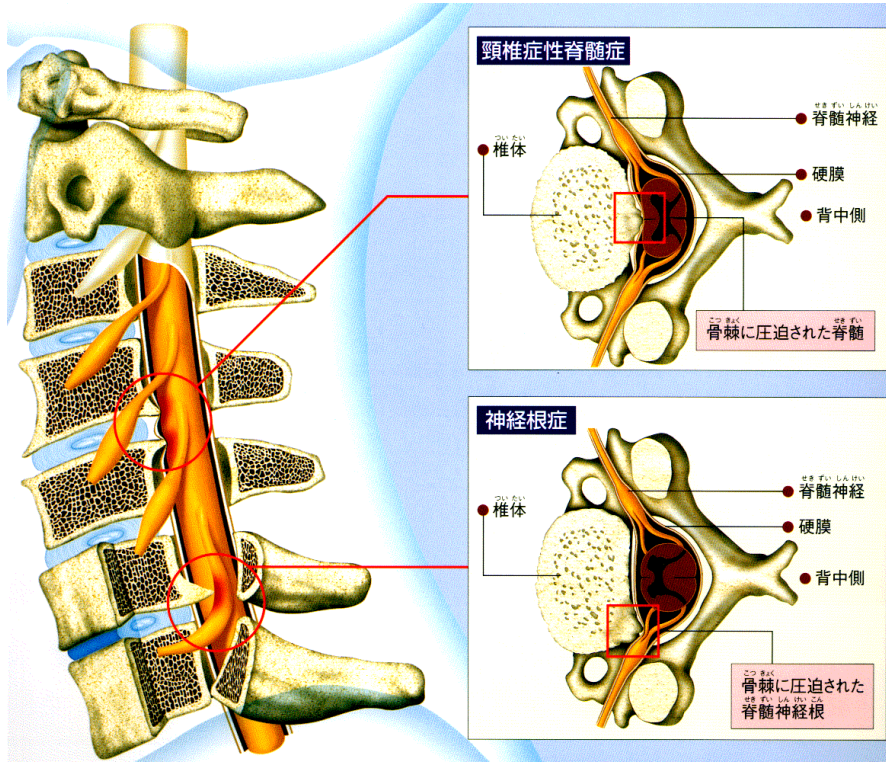


+筋肉の状態(萎縮、神経筋接合部不全など)

麻痺の背景が多様である可能性

- ・どの髄節に回復の可能性があるのか → その髄節の収縮誘導
- ・筋肉の要素がどの程度を占めているのか

髄節間のオーバーラップについては個人差も多く、まだわかっていないことが多い



いずれにしてもどのように麻痺領域に運動を引き出すか

フィードバックループ構築の戦略

随意指令

トリガーの検出

筋電図

動作のパターン
解析

プログラムされた
アシスト・パターン

駆動の力源

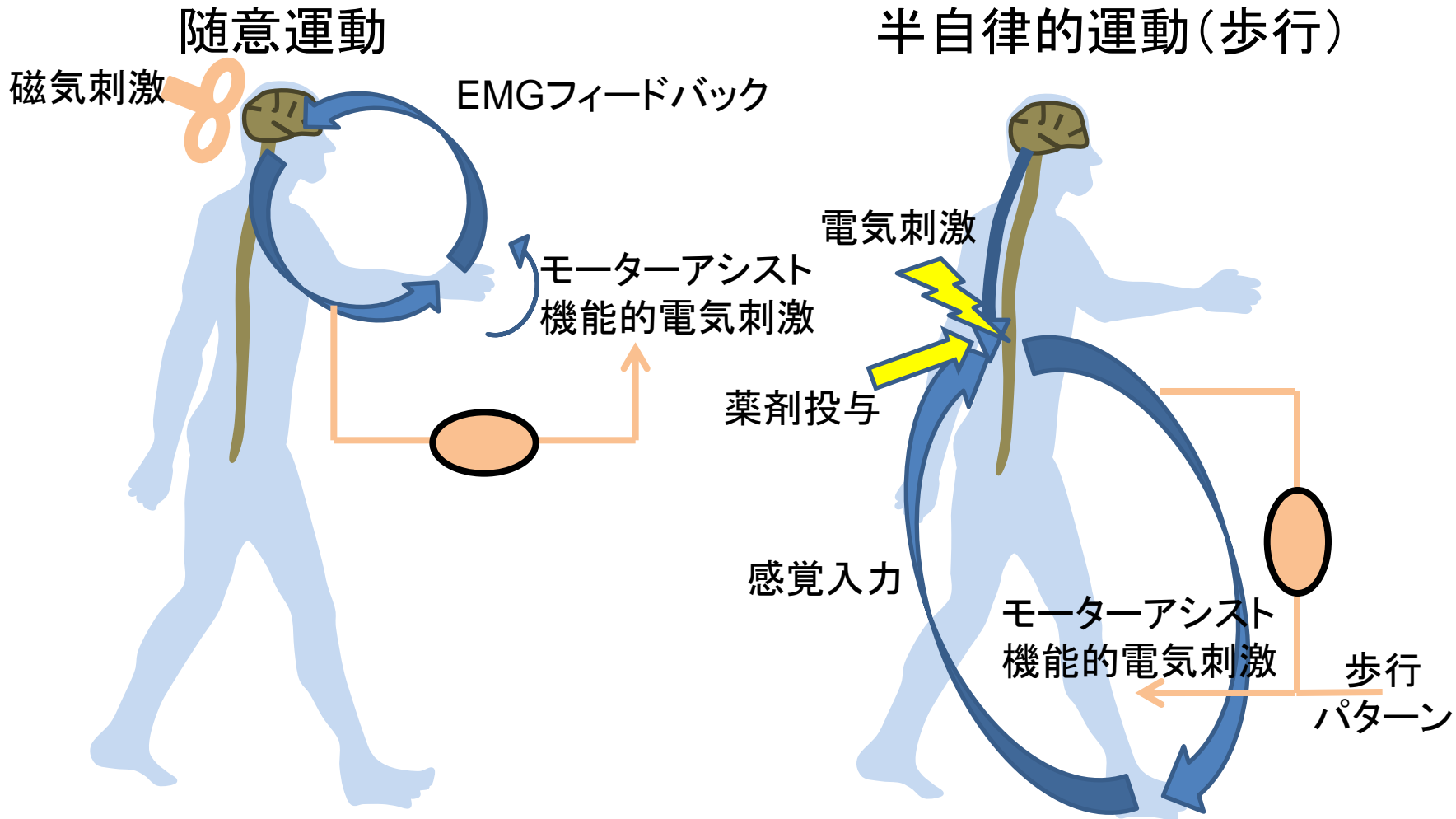
筋収縮の誘発

モーターの使用

筋・関節の動き

筋電図

現在行われている訓練への先端技術応用



皮質を含めたFeedbackループの強化

脊髄内回路の強化

脊髄再生とリハビリテーション

新たな神経回路形成と運動学習

Anatomical reorganization

Use-dependent plasticity

新しい神経細胞の産生

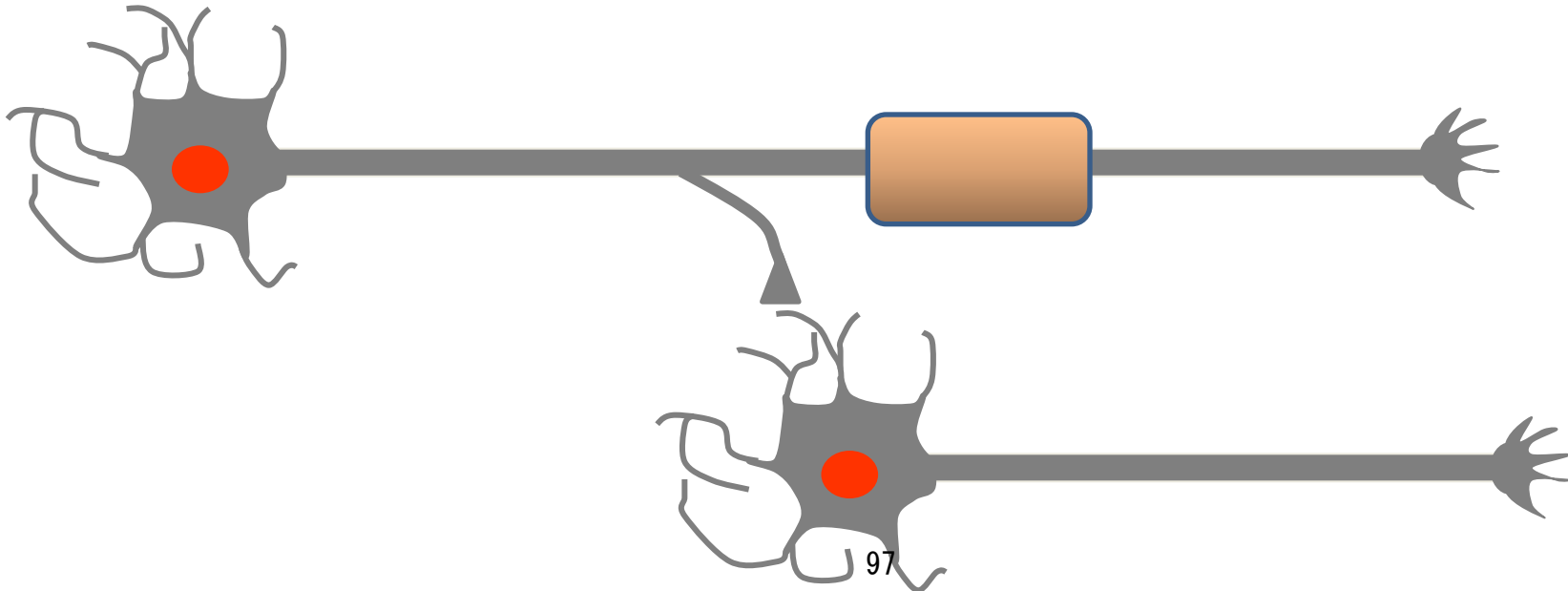
側枝の伸長

シナプス形成

神経細胞の興奮性変化

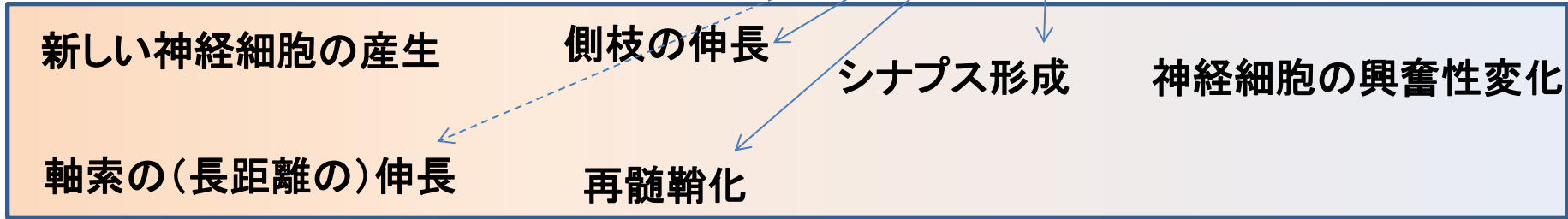
軸索の(長距離の)伸長

再髄鞘化



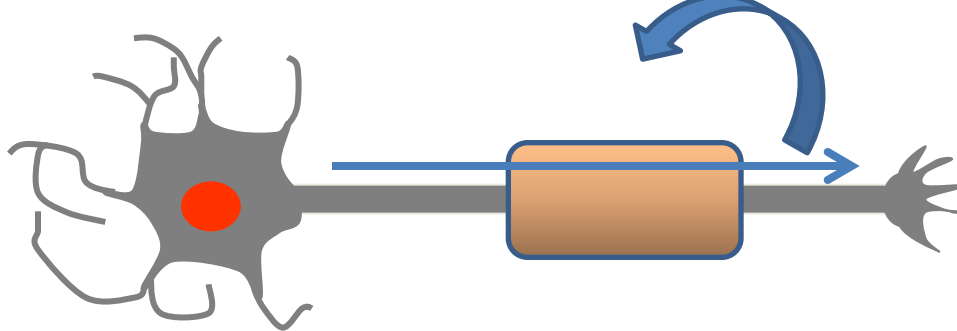
Anatomical reorganization

Use-dependent plasticity

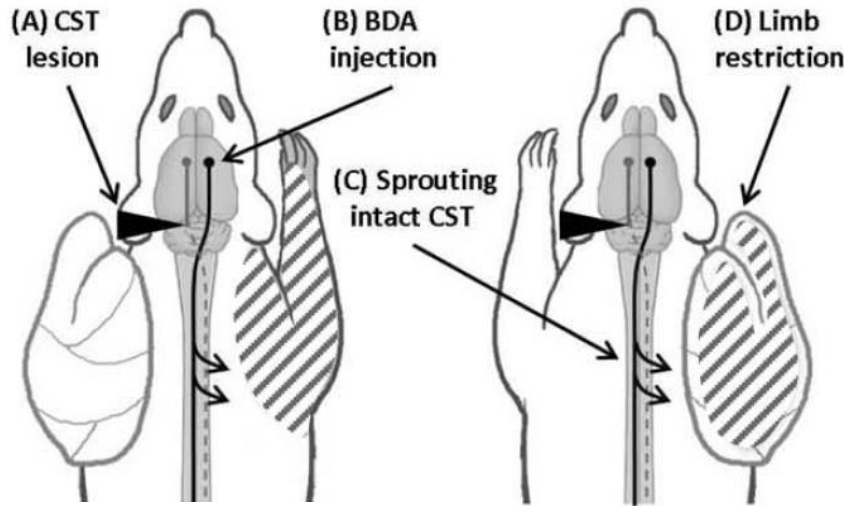


再髄鞘化

神経活動が髄鞘形成を誘導する

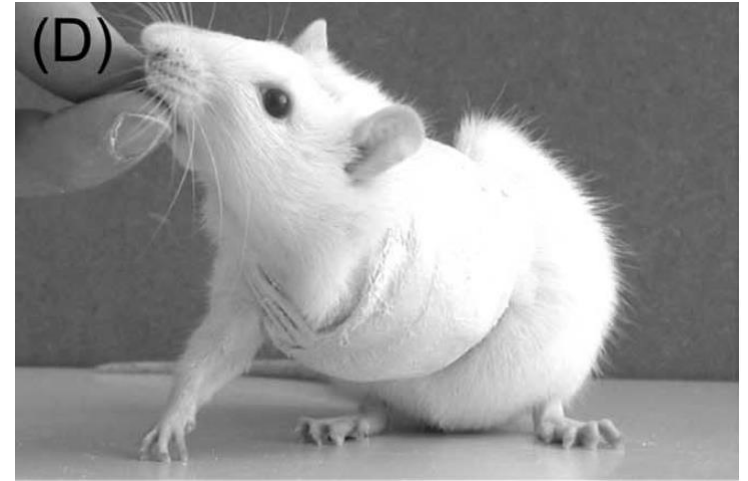


Use-dependent plasticity と側枝形成

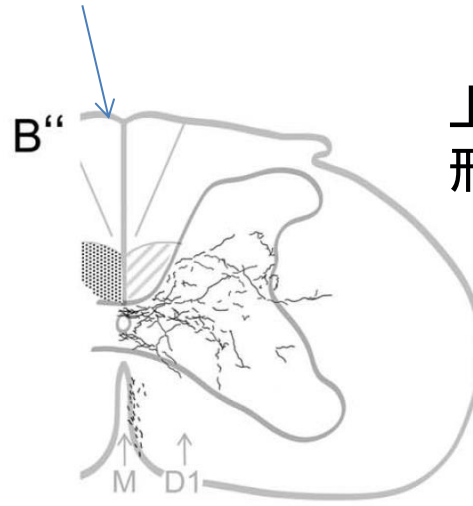
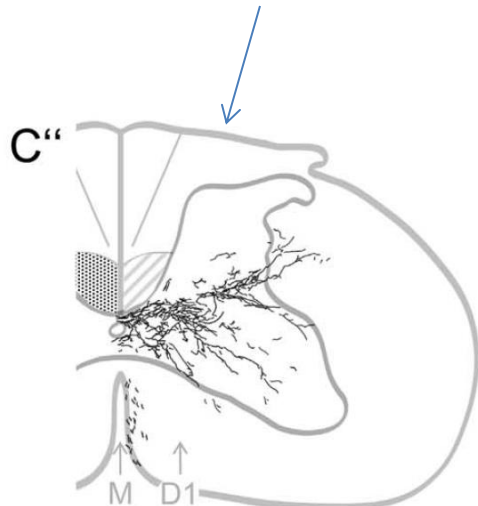


脱神経の上肢を無理に使わせる

脱神経の上肢を無理に使わせない



Maier IC, Schwab ME et al., 2008, J Neurosci

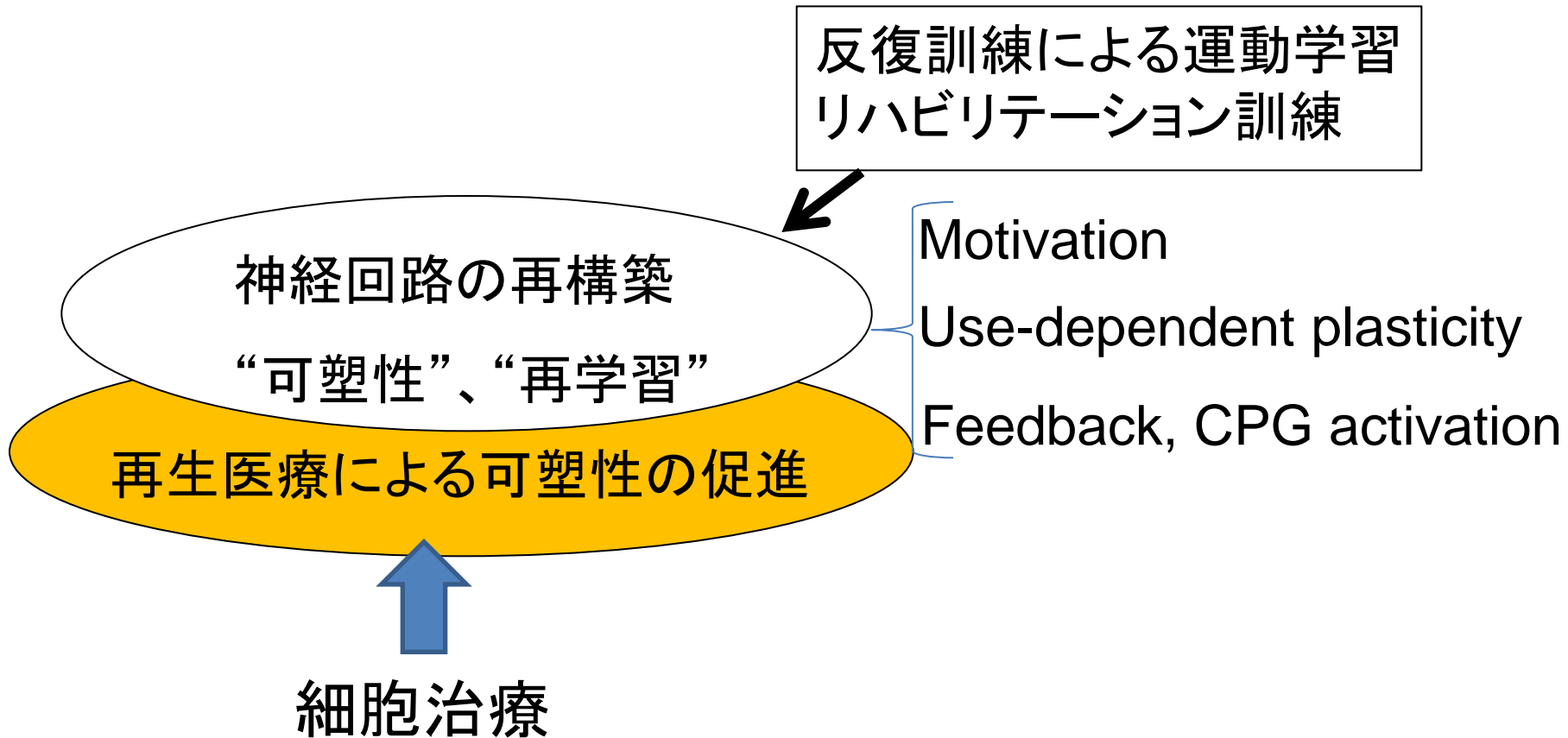


上肢を使ったほうが側枝形成は促進される

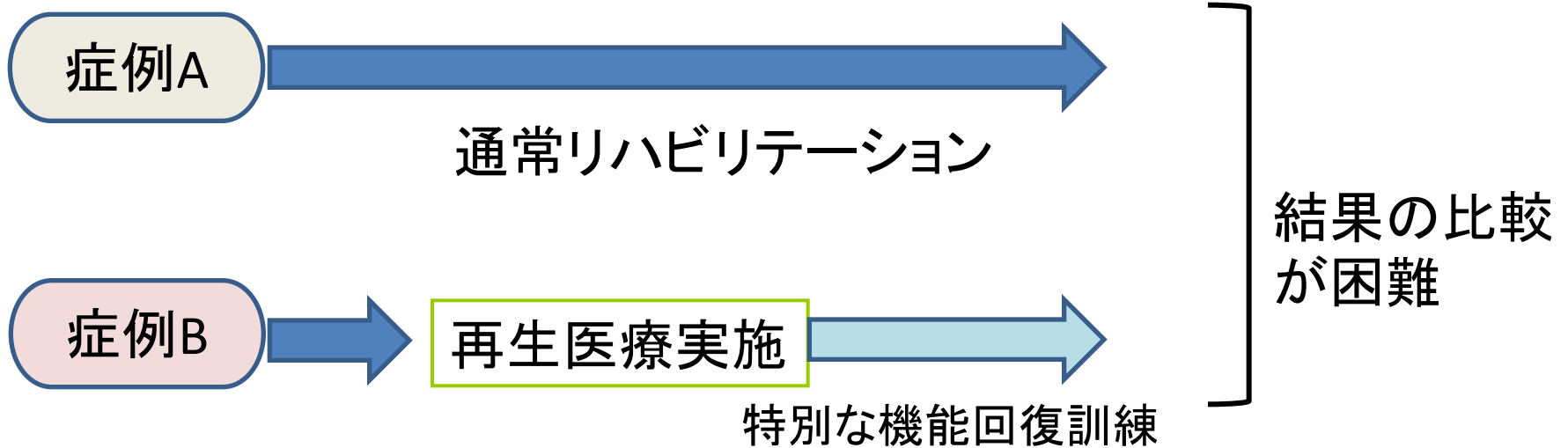
反復練習はanatomical reorganizationを誘導する

再生医療とリハビリテーション

細胞レベルの修復が機能改善につながるためには、その後の神経回路の再構成が必要



脊髄再生とリハビリテーション 今後の展望



リハビリテーションプロトコールの標準化という課題

再生医療が関係するとリハビリが機能回復訓練を頑張りすぎてはいけない？

OR

すべての症例に再生医療実施後と同等の機能回復訓練を実施する

→ 当面は治験の観点から急性期から亜急性期までが議論の対象となる

複数の再生医療の時代に患者さんにどう説明するか

[▶ 病院トップページ](#)

[▶ 病院の紹介](#)

[▶ 受診案内](#)

[▶ 外来受診予約に関するお知らせ](#)

[▶ 入院案内](#)

[▶ スタッフ募集](#)

[▶ よくあるQ&A](#)

[▶ 病院のパンフレット](#)

[▶ 個人情報について](#)

脊髄再生医療リハビリ相談外来

脊髄損傷の患者さん一人一人の状態を確認したうえで、関連する再生医療・先端的治療の情報をご紹介するための外来です。ただし、当院では細胞移植など実際の再生医療は実施していません。本外来の利用を検討される際は、まず[「脊髄再生医療に関する解説」](#)をご覧ください。

はじめに

様々な技術革新が進むなかで、これまで治療が困難とされてきた脊髄損傷に対する再生医療の期待が高まっています。しかし、こうした先進的治療の情報を正確に理解するためには専門的知識が必要なことがあります。我々は細胞移植を実施する施設ではありませんが、脊髄神経の再生医療において極めて重要な位置を占めるリハビリテーションの観点から、移植実施施設との連携を進めています。自分にとって再生医療がどのような意味を持つのか、また自分の状態をどのように把握すればよいのか、理解する一助になればと思います。

脊髄再生医療の関する解説（更新：2017年6月1日）

ここでは脊髄損傷に対する再生医療について現状と内容を解説します。

脊髄再生医療とは何ですか？

脊髄は脳と手足をつなぐ神経の通り道（神経回路）で、怪我などで神経に傷がつくと手足の感覚や動きが障害され、重度な時は全く動かせず、感覚もない状態（運動感覚完全麻痺）から、わずかに手足が動かせる状態まで大きな幅があります。従来、こうした脊髄神経はいったん傷がついてしまうと回復させることは困難で、麻痺もけがをして数か月はある程度回復しました。

再生医療は脊髄神経そのものに治療を行い、新しい神経回路を作ることで麻痺を治そうとするものです。その方法はさまざまですが、一般的には脊髄に細胞を移植する、あるいは

再生医療にはいろいろな種類があるのでしょうか？ 今後はどのようにになりますか？

現在、海外も含め様々な研究がおこなわれており、再生医療の方法としていろいろなやり方が提唱されています。大きく分けると以下のようになります。

- ・細胞をつかうか、あるいは薬をつかうか
- ・細胞を使う場合、それは自分の細胞（自家移植）か、あるいは他人の細胞（他家移植）か
- ・細胞を移植する場合、脊髄に直接移植するか、点滴などで投与するか

現在、日本国内で保険医療制度の中で実施されているのは大阪大学が実施している自家嗅粘膜組織移植だけです（自費診療のものは含みません）。この治療は自分の細胞を脊髄に移植し、札幌医科大学の自家骨髄移植が知られています。また、研究が進んでいるiPS細胞による治療では他家移植（細胞バンクからの提供）が検討されています。それぞれの治療ごとに開発中です。

再生医療は誰でも受けられるものですか？ また、受ける場所は決まっていますか？

他の医療的治療と同じように、再生医療にも適応基準といって、どのような状態の患者さんに対して実施するかが定められています。現在すでに実施されている大阪大学での自家移植は、

- ・年齢が40歳以下であること、
- ・下肢の運動と感覚が完全麻痺になっている胸髄損傷であること、
- ・受傷から1年以上が経過していること。

この他に除外基準といって治療を受けられない基準もありますが、治療を受けるためには少なくとも適応基準を満たしている必要があります。

再生医療は特殊性の高い治療なので、当面の間は実施できる病院が限定される状態が続くと考えられます。現時点で、上記の自家嗅粘膜組織移植が受けられるのは大阪大学だけ

再生医療でどの程度よくなりますか？

海外の報告も含め、細胞移植による再生治療がどの程度の効果を出すかについては、まだ確定したものはありません。科学記事で「運動が一部改善した」と記載されていても、実際にどの程度よくなるのかは、どの患者さんに、どういった再生医療が一番適しているのかが明らかになっていくことになります。

再生医療の医療費は自己負担でしょうか？

再生医療がどのような医療制度の中で実施されるかによって、また治療を受ける人が利用できる制度によっても自己負担額は変わってきます。また、治療が臨床試験の段階である場合、大阪大学の自家嗅粘膜組織移植は先進医療という制度の中で提供されています。現時点で、この手術には保険点数で75,000点が定められています。この中には手術のための検査、また、札幌医科大学の自家骨髄移植は臨床試験の段階にありますが、予定の症例登録が完了し、現在募集は行っていません。

まとめ

夢の治療の到来？

NOT

可塑性の底上げと、それに応じた
リハビリテーションによる機能獲得

麻痺のレベルを1髄節でも下げることでの機能獲得

私たちは今、
脊髄損傷の医療の中に再生医療を組み込んでいく長いプロセスの中にいる

出来ることを増やしていく

当事者の生活を踏まえた調整

社会制度や環境の実情とのすり合わせ
得られた機能を維持することへの取り組み

ご静聴ありがとうございました



国立障害者リハビリテーションセンター
研究所

病院



リハビリテーション
医療の実践と科学的
検証・開発



【講演】

「頸髄損傷者支援施設におけるロボット技術を応用した
支援機器の活用に関する調査について」

国立障害者リハビリテーションセンター

研究所 障害工学研究部 部長 東 祐二



【プロフィール】

1985年 熊本リハビリテーション学院作業療法学科 卒業

2007年 金沢大学大学院 修了

2014年 厚生労働省老健局福祉用具・住宅改修指導官

介護ロボット開発普及推進官

2016年 国立障害者リハビリテーションセンター研究所障害工学部 部長

2017年 厚生労働省老健局介護ロボット開発・普及推進室

介護ロボット開発調整官補佐（併任）

現在に至る

皆さん、こんにちは。ご紹介いただきました東でございます。私はご紹介のとおりセラピスト出身でございます。30年ほど現場にいました。特に民間ベースで働いておりました。その間に工学的なことに目覚めまして、「医用工学」というところを中心に学んでまいったのですが、その関係かどうかよくわからないのですが、福祉用具とかロボットもそうですが、リハにかかわるような、あるいは介護にかかわるようなそういう機器周りの開発にたくさんかかわってまいりまして、そういうこともありましてロボット関係のところはずっとかかわっているといった人間でございます。

私は臨床現場をスタートしたのは所沢でございまして、国リハとは非常にかかわりが深くて、こちらでケアをきっちりされたケースを民間ベースの病院で、リハの病院でしたので、こちらでさらに地域につなぐというようなことをさせていただいていたということがありまして、特に初期のケアというのがとても大事だということとは身に染みて感じておるところでございます。

その後、やはりリハ畑で宮崎の田舎に帰ってずっと続けていたのですが、そこでもやはりしっかり急性期のケ

アをされた脊髄損傷、頸髄損傷の方というのは、非常に後々の社会的リハビリテーションというのがつなぎやすいということがありました。一方で、初期ケアがうまくいっていないケース、あるいは先ほどもお話に出てきましたが、高齢者で不全型の麻痺のある方というのは大変たくさん診させていただきましたが、なかなかうまくいかないという現状もございました。

それで、きょうはそういうことも踏まえて、どちらかと言いますと社会的なリハビリテーション、そういうところにロボット技術とか環境を整備するといったところが、今はどういう状況になってきているのかということをご紹介したいと思っております。

それで「ロボット」と言いますと、夢を実現するようなこととイメージしがちなのですが、まだまだ全然、単体で動く、一つのことを人がやらなくてもいいようにしてくれるといったようなところのものでございまして、特に人にかかわる領域というのはまだまだこれからです。そして高齢者のほうが先行していろいろ言われておりますが、障害領域というのも非常に大事でして、ところが障害領域というのはこれがまたほとんどロボットなどが動いていないというような状況

でございますので、これがお勧めですよとか、そういうようなものというのがここで出てくるわけではありません。ただ、要素的な技術としてこういうものは必要だろう、ということちょっぴり紹介させていただいたりしながら進めていきたいと思えます。

それと、このタイトルにもありますように、国リハの自立支援局でどちらかと言いますと、訓練ではなく「介護」というところにフォーカスをしたロボット技術というのをこれから導入していこうと、そういう実証試験をやっていこうということになっておりまして、その下準備を昨年度はやりましたので、そのことをご報告したいと思えます。

前段が長くなりましたが、お手元には資料はございませんが、肢体機能障害、特にそのリハビリテーションの方法論、これはセラピストベースですが、不足している機能を回復する、再獲得させるような技術であったりとか、現存する能力を生かす、引き出すといったような、先ほどの緒方先生のところで出てきましたお話ですとか、ADL訓練だったりとか。それから機能・能力を補う代償技術、こういうところに環境調整とかといったところがありますので、ロボット技術という

のをこのあたりを一つの技術として、これからさらに注目されていくところであろうと思っております。

基本的にゴールとしては2通り書きましたが、自分で自分のことをする、あるいは自分を律するといったような生活を実現、あるいは取り戻すことというようなことが大きなテーマだろうと思えます。

そういう中で、「ロボット」と言いますと、見たことはある方もおられるかもしれませんが、これはインターネットにつながっていれば動くのですが、これはロボットアームです。ロボットアームとAIを積んでおります。それで、このロボットアームは一流のシェフの手の動きというのを学習させております。それを再現するというようにできておりまして、これはパスタをにぎっておりますが、ちゃんとお湯の中に入れて茹でるという作業とか、それからソースをつくる作業というのをやってくれるという、「夢のロボット」というように言われておりますが。まだ開発中と思えます。

こういうものがどこで、どう生きるかということなのですが、もし美味しいものを家庭で味わえるのだったら、あったらいいなと思ったりもしますが。でも、一番大きいのは、「家庭で

の生活を支援する」という視点ですね。高齢者にしても、障害者にしてもそうかと思いますが、「生活支援」というところのサービスがございますが、そういう概念というのが少しずつ変わってくる可能性があるという一つのものだと思います。今の外食産業等では完全ロボット化されているレストランというのがありますので、まんざらそこは実現が難しいということではないだろうと。要するに、台所にロボットアームがついているものが実装されるのではないかと。

それでこちらは用具建てのところになっていくのですが、「Pants up easy」という、これは脊損の方用です。脇にこのようにバーがありまして、それをグッと上げるとズボンの上げ下げが楽になると。古典的な考え方で、シンプルなのですが、非常に扱いやすいというものです。発想性もこういうことでいいのじゃないかと思います。

それでトイレつながりでいきますと、「障害者のためのトイレカー」というのがございまして、これは熊本の震災でも非常に活躍したというように言われているのですが、移動式であるということ。それと、どこでも持って行けるということもありますし、障害者の方、車椅子ユーザーの方が利用

する時に、一般の避難所ではなかなかそういう設備が十分ではないと。そういうところにこういうものを持って行くというようなことが、もう実現してきています。これはロボットではありませんが、非常に大事な支援の一つなんだろうということで、ご紹介させていただきました。

また、家庭内に戻ってきますと、これも幾つか種類があるのですが、一番早く出てきたのは、これはアメリカ製ですが、洗濯物を畳むロボットというのがあります。原理はそう難しいことではなくて、こういう棒がありまして、布というのはバーで引き上げると折り畳むことが簡単になります。ここにハンガーでぶら下げておくと、中に入ってこういう状態が出てくると。洗濯物を畳むのは結構大変です。

それで、ここにはデータをお示しはしませんでした。総務省の調査だったと思いますが、男女の差は大きいのですが、1週間内で洗濯をするというのは非常に大きな割合を占めておりまして、食事と洗濯というのは。掃除は少々しなくても我慢できるのですが、着るものはどうしても再生しないといけないのでやらないといけないのですが。その時に畳むというのは非常に大変だということはよく言われ

ていて、市場性もあるということで、日本のメーカーも取り組んでいるところがあります。そういうものがいずれ出てくるだろうと。これもやはり、特に頸髄損傷の方が生活していく上では、なかなか人の手を借りなければいけないところなので、こんなのが出てきたりして、もっと洗濯機と一体型になってくると、すごく自立性が高まるということになっていくのだろうと思います。

今度はだんだんと家庭内から、自分の身の回りのことだけを一生懸命にやっていたところから、今度は外に出ていくというようになっていきますと、特に車椅子ユーザー、これは車椅子ユーザーのジーンズですが、この方たちが会社を興してつくっておられます。どういうところが特徴かと言いますと、我々はズボンの後ろにポケットがありますが、車椅子ユーザーの場合、これは必要ないと。むしろジーンズなんかは重ねていると非常に褥瘡のリスクにもなりかねないというようなこともあり、皆さんに聞くと、嫌がりますよね。後ろにポケットは要らないと、よく言われていますが。そういうポケットを前に持ってきたんですね。前に持ってきて、我々ですとこの辺にありますが、この辺にあっても

座ってしまうとあまり意味がないので、もっと膝のほうに下ろしてきたと。言われてみれば当たり前なのですが、こういうのが長い間出てこなかったということなんですね。

それから、ハイウエストにしてあげているということ。こういうところが特徴になっていて、縫い目をできるだけ少なくして、接触面のところに、そういうことを考えているというようなどころがこの特徴です。

今度はまた災害のほうに戻っていきますが、通販の企業がつくったシェルターハウスというのがあるのですが、これは何が特徴かと言いますと、通販なんですね。通信販売で送られてくるわけです。それを皆で組み立てて簡易型のハウスをつくっている。これは世界で言うと、難民キャンプなんかで非常に重宝されているということで、なかなか壊れないのだと言われてます。それで、こういう状態で来ますので、皆さんで一生懸命に組み立てると、そういうことができるのだと。長期間にも耐えられると。日本の場合ですと、雨期には湿気が強かったりしますが、見たところ材質的にはこれは行けそうな感じだなというところですね。何しろ通販で送られてくるということです。

それから、こちらはユニークなんです
が、これは段ボールでできたハウス
です。このように分割してつくって
いくのですが、こういう骨格に段ボ
ールをグルグル巻いて、それを幾つ
かの分割をつなげていくと、この
ような家になります。日本の建築
基準上の壁があると思います。簡
易ハウスとしては使える可能性
があるのではないかと。それで、
これは紙なのですが、どれぐらい
もつかと言いますと、100年は
大丈夫だと言われています。

こういうものも出てきておりまし
て、ロボットだけじゃなくてロボッ
トが動く器をつくっていく、福祉
用具、車椅子も福祉用具ですが、
「動く器をどう考えるか」という
ことがポイントになってきてお
ります。

例えば土地のあるところだと、家
の庭にリフターのついた、トイレ
もついたようなコンテナハウス
というのがありますが、今、市場
にはありますが、なかなか高い
ということと、そういう土地が
ないということもありまして、
あまり流通していないと言われ
ています。

だんだんとロボットのようになって
きますが、これは車椅子で段差
を超えるどころか、階段を上
ってしまえというものなのですが、
技術的にはそんなに

難しいものではないんですね。可
搬型の階段昇降機というのがある
のですが、それはもう日本国内で
たくさん売られています。ただ、
それは介護で使うということで、
車椅子を載せて上がっていくと
いうのがあります。よく見かける
のは、清涼飲料メーカーが納品
をする際に、階段が多いところは
ガタガタと載せて上まで持って
行くということをされております
が、そういうのを応用したような
発想です。キャタピラーのよう
なものを載せて、ずっと水平を
保ちながら後ろ向きに上る
上がっていくというようなもの
です。これは幾つかのバージョン
が既に出ています。

それで、坂の多い町というのも
日本国内にはたくさんあります
ので、車椅子と坂との関係とい
うのは非常に興味があります。

最近ではこういうバイクが、スク
ーター系ですが、後ろから車
椅子でアプローチして、乗って
しまう。普通のスクーターとし
て、三輪として出ていく。どん
どん外に出ていくという時代
で、参加ということに積極的
にかかわりをもっていくと、
この社会的なリハビリテー
ションとしては非常に重要で
すし、恐らくこういう所沢の
ような環境のところだと、電
車で行くという

選択肢もありますが、職場に車、あるいはバイクで行くという選択肢もありますので、それを考えるとこういうものもあってもいいのかなと。

それで日本のファンドで研究してつくったというものも確かあったはずです。これはなかなかパワフルで機能的ではないかなというように思います。

これはまた服のほうに戻ってきたのですが、これは一番新しいもので、ごく最近出てきたものです。説明を見ても、私はスカートをはいたこともないし、あまり興味がなかったのでよくわからないのですが、後ろのほうは先ほども言ったように、少しゆったり目になっていて、ギャザーとかこういうのもなくて、見えないから。でも、横がバックリとファスナーが下りるそうなんです。ですから、寝たまま服を着るのに非常に便利だというように、この方が言うておりました。

このギャザーもファスナーをずっと閉めていくと、タイトなスカートになります。開けると、フレアのものになって、フワッとした感じになります。それで一般の歩いている方でも、すごくおしゃれなものをつくるということがコンセプトだそうです。これは機能的なところも考えながら、こんなふ

うに車椅子ユーザーに対して外に出ていきたいと思えるようなものをどんどんつくっていくと、そういうところが最近はどんどん積極的になってきているなというように思います。

それから、これはロボットですが、やはり外に目を向けていくということなのですが、「Museum visit with Robot」ということですが、これは「ビーム」というロボットなのですが、単にスマホとかタブレットの端末みたいなものに足をつけて自動で動くようにしたものであって、そんなに難しい技術ではないわけですが。こういうものが、ここはオランダですが、ここにはこういうものが置いてあって、外から遠隔操作してこういう形で、この人はガイドさんですが、この博物館に行ってみ物するという、そういうようなことを実現化してきていると。

これと似たようなことを、やっている方がうちの研究室にも入ってきたのですが、やっぱりオランダでこういう遠隔で就労するという障害者、車椅子ユーザー、頸損の方とか、そういう方たちもこういうもので参加していたりして、仕事をしているというようなどころにもつながってきています。ここは今でもテレビ会議システムとか、遠隔会議をスカイプなんかでやっ

たりしますが、そういうようなものです。なので、そんなに難しいことではないのですが、あまり身近なところでは見ないので、どんどん活用していくということも大事なんじゃないかなと思ひまして、紹介させていただきました。

今度は趣味とかそういうところになってきますが、視線コントロールによるロボットアームということで、ロボットアーム自体は普通のロボットアームです。それにどうやって指示を入れるかという話ですが、目線のコントロールですが、目線をどうやって取るのかと。技術で行きますと、それほど難しくはないのですが、ずっと続けていると目が疲れるといういろいろなことがあります。

ただ、腕を動かしてここに絵を描くなり、あるいは設計図面を描くなり、そういうところも実現できていくようになるだろうなど。あとは、動きはするのですが、精度高く動くかどうかというところは、ここから先のポイントでして、目の疲労とか、実際に使う時に実用的なのかどうかというところも、一つ大きなポイントになります。

これは私のところでやっております、学生さんの人材育成に関する研究なのですが、物づくりをしていきまし

よう、ということのご紹介用のスライドなです。この中にも医療と福祉と、デザイン工学、それでチームをつくってやっているのですが、頸損のニーズに応えるということをして学生さんなりに考えてやってきたものが3つぐらいあります。

1つは、この車椅子楽器です。車椅子ユーザーは長期化すると非常に肥満の問題であるとか、運動の問題というのが出てくるということで、車椅子を駆動したりいろいろな運動をするしかないのですが、もうちょっと楽しくやれないかという発想で、デザイン系の学生さんが特にアイデアを出してくれて、この上を車椅子を駆動していくと音が鳴るといふ、音楽を奏でることができるというようなものできてきてまして。ただ、場所を取ってしまうので、どうなのかというのが。

最近では違うバージョンを考えておりまして、モーションセンサーを車椅子につけて、それで動かすとそれがBluetoothでパソコンのほうに飛んできて、音が鳴るとか、音を自分で奏でることができるという、まさに車椅子楽器ができた。そういうようなところが実際に使えるのかなというような疑問がわいてきたということで、私のほうと一緒に使えるも

のかどうかを開発も含めてかかわってくれないかというところまで発展してきております。

それから、このハンバーガーホルダーというのは、これは非常にシンプルなのですが、どういうニーズだったかと言うと、皆さんとお友達とショップに行っ、そこで食べたいという素朴なニーズだったんですが。学生さんはそれをまっ直ぐ、ど真ん中で捉えたというところで、こうやって食べることがハンバーガーの醍醐味なのですが、それが頸損ですとできないので、こういうように。尺側でにぎって食べるということが機能として現存しているので、それを生かして落とさないように、カパッとこのように開けて固定ができるということを発想しています。非常にみずみずしい発想なのですが、でもハンバーガーの醍醐味ってやっぱりこうだよ、というところはどうかかなというようなところもあったりしているのですが、そういう発想も出てきたと。

それで、ここは車椅子ユーザーのための公園が実はないんじゃないかということになりまして、建築科関係の学生さんが中心になって、これはジオラマなのですが、車椅子ユーザーとお子さんと一緒に遊ぶということをコ

ンセプトに、そこまで行って帰るというのは動線も含めてずっと考えられました。それで、陽が当たると体温のコントロールというのが非常に難しいんですよというニーズ側からの示唆があると、ではどこで休むかというそういうことを考えたり、そういうことをいろいろやってくれました。

ほかにもたくさんあるのですが、こういうところも考えてくれておりまして、これは人材育成の取り組みですから、モノがうまくいった、いかないということが目標ではないのですが、こういう発想が出てきているというのは非常に重要ななと思いましたので、ご紹介させていただきました。

そうしますと、今度は介護に視点を置いた支援ということで、皆さんには後半はこういう話になっていきます。これは古い例なのですが、これはスズキ自動車さんと一緒になりまして、これは私が以前いた施設で、高齢者の施設なんです、20年以上前です。こういうAGV (Automatic guided vehicle) という、工場内ですと普通に動いていますが、自動で来て荷物をリリースして、また戻っていくというのが。

最近ではパナソニックさんがそちら系の病院で、薬剤を薬局からエレベ

ーターに乗って各病棟のナースステーションに持って行ってくれるというようなことが実現化しております。中身は今の技術とは全然違う技術なのですが、こちらのほうはこういうガイドマーカーの上を動いていくという従来のパターンのもので、配膳車というのを引っ張っていってもらったんですね。通常はこの配膳車というのは一人1個ずつ押していたわけですが、すごく重いものです。

それをこういうロボットにもう一つ、2台をつなげて行くのですが、施設内で動かそうとした当初は反発にあいまして、こんな危険なものを入れてはいけないとか、大変なことになりました。それならこのロボットを安全に管理する人を一人つけましようと言って、ロボットと一緒に回っていくことにして、施設構造がコの字だったので、うまい具合に給食室まで勝手に一周して戻ってくるということが可能となりました。ストレッチャーで特浴まで連れていくことができるんじゃないかというように、応用したのですが、ここはどうもあまりうまく行きませんでした。

こういうのを今年度はこういう形で調査をしているところなのですが、例えば運行日誌ということで、毎日運

行状況はどうだったかをつけていただいたんです。研究ですから、そういうことをあえてやっていただいたのですが。

これが問題発生率というものと、それから運行達成率というもの、問題なく達成したということが、相当長い間やっているのですが、集計していきますと90%以上越えたということで、当然なんですが、100回やって90回以上達成されないと、うまくいったことにはならないと。それで人が使ってもこれぐらいにはなりましたよと。そのかわりに途中で止まったとか、何かにぶつかったとか、そういうのはほぼ「0」になりましたということで、長期的に評価しています。

それでタイムスタディをやっていると、食事の介護量というのは減っていききました。ところが、入浴の介護度もスナップ数が減ってきました。それで何がふえたのかと言うと、園内の行事だったり、その他の会合の時間がふえていました。ここでは特定できなかったのですが、いろいろ聞いてみますと利用者と話をする時間ができたと。それでいて全体で約30分は短縮になっていました。それはロボットを入れたからではなくて、ロボットを使って時間にきちんと配膳されると、それに

合わせた介護をしていくというタイムキーパー的な役割というのがやはり大きかったということでした。

これはストレッチャーとか配膳車の搬送時というのと、それからそれを使わないものということで比較しています。筋電図でいきますと、例えば配膳車を押している時に、三角筋とか全て使用時のほうが大きくなっています。どうしてかと言うと、搬送車で行くと、時間がかかりますから。ただ一人でやってしまうとエイヤッで終わってしまうので、トランスファーも一緒ですが、時間がかからないので、積分値は少ない。しかし、かかった時間で割ると今度は逆転しまして、単位時間当たりの強さというのは少なくなっていくということです。

それで、そういうものを見ていって、実証していこうというところをイメージしておりまして、では頸髄損傷に対応している施設ではどういう介護が行われているのかということ、24時間タイムスタディを行いました。ようやくお手元の資料のところになったと思いますが、障害者の支援施設で、私どもの施設の場合は自立性が高い方々が多いのですが、どういう実態があるのかということについてタイム

スタディをやりました。これは文献上あまり、見当たらなかったのですが。

そういう中で、既存の技術、機器等を組み合わせて負担の大きい介護がどれくらい解決できるかということ、それから3年とか5年かけて取り組むべき課題、技術開発という意味で、そういうものを整理しましょうということにしまして。それを昨年度のタイムスタディの結果から、有識者の方にご意見を伺った上で整理をさせていただいて、そしてそれを今年度は実際の施設にそのロボットを導入してみ、使えていくものだろうかということの効果を見ていくことにしました。今はこの準備段階で、来週から一つのロボット、「見守りロボット」が、自立支援局で導入されて、それを2カ月間かけて効果を見ていこうということにしております。

それで、昨年度頸髄損傷者、実は高次脳機能障害、それから視覚障害の方々の訓練場面でもタイムスタディに使わせていただいております。こういうレベルの方に6名、なかなか6名にご協力いただくのも大変だったのですが、こういう方たちにどういう支援行為が行われているかというのを整理していきました。

それで調査、当日の利用者数とか、支援体制とか、ここに整理しておりますが、これは直接はあれですが、どんなことをやったかと言うと、タイムスタディで、介護の行為を選定するためのケアコード早見表というのがあるのですが、これは介護保険のほうでできてきたものでして、ところが中身を見てみますと、非常に施設では有効なものだなと思ひまして。それで、ここにちょっとぶら下がる形でやらせていただいたということです。

それで結果ですが、膨大なこういう資料が出てきたりしますが、大きな分類、中分類、小分類とありますが、大きな分類ですとほとんどが機能訓練、24時間の中で相当長い間、機能訓練をしている。当たり前なのですが、午前、午後に訓練をして、OT、PT、それから体育、その後、社会生活支援系のことをやっていたりしていますが、全体から見るとここが圧倒的に多いです。ただ、今回はこの部分というのは訓練ではなく、介護とか支援の部分にフォーカスするという事になっております。

もう一つは、対象に直接かかわらない業務というものが多いと。これはいろいろ見ていきますと記録、ミーティ

ングそういうものが多くなっています。

それで中分類で見ていくと、日常生活訓練、それから応用日常生活訓練、基本と応用で、これはPT、OTだと思いますが、それが大きくあって、あとはスポーツ訓練ということです。それで、どういうことをしているかと言うと、言葉による働きかけと介助、訓練ですね。それから見守りと。当然うなずけるのですが、きょうはこういうことを、こうやりましょうと。それで実際にこうやりますね、ではやってみましょうかと言ってやっていただいて、見守りをしている。それからまた準備をすると、そういう流れになっています。

それで次は社会生活支援ということで、次に多かったのは、そういう中でどういうことがあるかと言うと、目覚ましとか、寝かしつけというのがあるということ、夜間とか早朝にベッドサイドに見守りに行くとか、そういうものというのがやられていたということです。それで言葉による働きかけだったりとか、見守りだったりとか、そういうことが出てきている。こういうところを見ていくと、「見守り」って必要なところになっていくんじゃない

ないかということを示唆してくれています。

それで、今度は対象に直接かかわらない業務では、「その他」というのが非常に多くて、先ほども言いましたように、紐解いていきますと、やはり記録だったりします。

あとは入浴と清潔保持、整容とか更衣というのがありますが、入浴が最も時間がかかっていると、それでほとんどが介護であるということになっています。これは現場の方々と有識者の方々にも聞くと、非常に負担が大きいということで、入浴を支援する機器というのが必要なんだよということが言われておりました。いろいろな工夫がされておまして、自立支援局は、明日も見に行かれると思いますが、工夫はすごくしてありますが、基本的には「人が人を介護する」ということを前提に準備されているものですので、ここで言っているのはそれをさらに楽にできないかと。それで一人でできれば、一人でやれる部分をつくれないう、そういうところがちょっと理想となります。

それで移動、移乗、体位変換ですが、移乗が最も多い。国リハの場合には、皆さんのところもそうかと思えます

が、リフターを使って移乗支援をするということになっています。

あとは中分類のところですが、食事ですが、配膳、先ほど出てきました配下膳の問題は結構あります。食器の洗浄、片づけ、この辺は直接介護ではないのですが。それから、摂食の介護というのもあります。これは「食事支援ロボット」は有名ですが、私は直接使ったことはないのですが、使いづらいというところがあって、改良の余地があるということが言われています。

それから排尿の支援、こういうことも。それで夜間の見守りですと排尿とセットになっているということで、介助と見守りと後始末、当然ですが、そういう流れになるということです。それで食事のほうは準備と介助ということになります。準備も結構セットアップが大変なんですということをお伺いしております。このようなところになっておまして。

これは姿勢がどうかというところを見ているのですが、動的な立位と静的な立位、動的なしゃがみ位とかこういうのが多いのですが、ほかの高次脳機能とか視覚障害と比較しますと、「しゃがんで」ということが非常に目立ってきているということと、動的な立位が多いということです。やはり肢

体機能障害だということが一つあるということですね。

それで会話についてはかなり、あり・なしでいくと「会話あり」という、こういう分布になっていましたということになっています。それで24時間ですから、介護している場所というのはさまざまでした。「その他」というのもありました。

これを時系列で流してみたもので、1ケースですが典型例です。それで入浴というのはこのあたりの時間に行われておりますね、補正に関してはポツポツとあります。それをずっと流していくと、ここのところの塊、14時の塊を見ていくと、準備があって、そして介護があって、準備があって、介護があって、見守りがあって、介護して、最後にまた後始末のような、こういう流れになっていますねということが見えてきました。こういうところを何とか一部分でも対応できないかということなのです。

それで、これが食事ですが、当然3回ありますが、これが18時ぐらいで、夕食のところだとやはり準備があって、介護があって、後始末があってというようになっているということです。

あとは、定期巡回を含む排せつということですが、2つポツポツとありますが、引き延ばしていくと、1時ぐらいに介護があって、言葉かけであったり、朝、これは起こしに行ったか、あるいは呼ばれたかですが、やはり介護があって、後始末をしている。生活自立支援というのは、お話をされたりとか、いろいろされているみたいなのですが、何か訓練の合間とか夜間帯とかそういうところで話をされるみたいですが、ここに3つぐらいあって、一つ見ると、言葉による働きかけであったりとか、いろいろな準備であったりとか、後始末的なところをやっておられます。

それで社会自立支援という項目の中では、「見守り」と「言葉かけ」というのが非常に多いということで、OT、PTが終わってから、ちょっとしたひと時を、いろいろな社会情勢ではないのですが、今後どうするかというそういうような話をされているというところで、言葉かけというのが目立つようになっているという状況です。

あとはセラピストの方がきょうは多くいらっしゃるのですが、ここにあまりフォーカスしていなくて恐縮なのですが、すごく長い時間やられています。それで介護の時間というか、実際に手

を出す時間もあるのですが、見守りの時間が非常にあって、言葉かけもあって、準備もしてと、こういうところを見ていきますと非常に高度の見守りをしているということですね。リスクも伴いますので、転倒や何かということもありますから見守りは重要なのですが、安全管理という意味での見守りであったりとか、それから準備であったり、そういうことが非常に多くて、一人でやっていただく（自立）ことを前提にしたトレーニングということになっているなということが、ここからは見て取れます。

あとは移乗、移動ですが、ポツンと1回だけやっておられます。医療行為、これは褥瘡の処置をしていただいていたということでした。

対象にかかわらない業務、これは自動的に出てきておりますが、基本的には負担になっているというのは「記録」であるというように言われております。

これで、整理しますとこんな赤文字のところぐらいになっていまして、機能訓練がやっぱり多かったということ、言葉による働きかけと訓練をやっていたということ、自動で訓練ができるような機器であったりとか、情報支援機器であったりとか、見

守り機器というのは、ここでも欠かせないだろうなと考えられます。生活の視点で行くと、目覚まし、寝かしつけ、介護の視点からいくと介助その他が多かったのですが、「夜間の見守り支援」というのはやはり重要ではないかということがここではわかってきました。入浴系行為では入浴が一番多い。それで内容は介助、洗体とか入浴装置というのが出てきそうですね。

それから、移乗というのが、移動、移乗というのが体位変換では多かったのですが、移乗支援機器というのが、軽く差し込んで持ち上げられるようなものがあると、2人介護が1人介護になる可能性があるということが出てきます。それから配下膳とか、食器の片づけなんかも非常に介助と準備が多かったということで、「配下膳の支援」というのも一つのポイントになるかなと思います。姿勢的には動的中腰とか、しゃがみのようなところが多くて、負担が大きいだろうなということが見て取れました。

それで、時系列のところはくり返しになりますので飛ばしますが、やはり排せつ関係で夜間の見守り支援というのが出てきました。

それで、幾つかに分類していきまして、これは高次脳とか視覚障害とかも

含まれていますが、肢体不自由というところを注目していただきますと、既存の技術で対応できそうなのは、夜間の見守り支援ということで、転倒とか転落を検知して通報するとか、あるいは心拍・呼吸・体動・在床、こういう情報から睡眠状態も推定できるといったものを導入していったらどうかというようなところになりまして、今準備ができて来週からスタートということになりました。これは自動計測ですから、どう使うかというところも含めて一緒にやっていただくというようなことにしています。

それで、今年度はこのやはり3つの領域のところでは、「見守り支援」を頸髄損傷のところには持って来まして、どんなふうに使えるかと。事前の説明会の中で出てきた意見の中に、夜間に痙性が強くて痙攣が起って非常に苦しい思いをしたという訴えをよく聞くんだということで、そういうものも見れないかと。それはメーカーとちょっと打ち合わせをしているのですが、ログを観察することで読めるかもしれないと。体動情報で読めるかもしれないということで、その可能性も追求していこうというようにしております。

それで、こういうものを導入しようとしています。市販のもので、国内のメーカーさんがつくっているものです。寝ているか、起きているか、落ちて在床ではないかということ、パソコンかタブレット端末で見れますよということで、ベッドの下に敷き込むだけです。マットの下ですから、褥瘡等とかそういうところの配慮をする必要がないということと、音はありませんので、ここからWiFi環境を通じてナースセンターに持ってくるというようなものです。高齢者の施設ではよく使われているものでして、睡眠状態に合わせてオムツ交換をしたり、されているようです。基本的にこれは医療機器になっておりますので、普通の用具ではないんです。

これはちなみにですが、このロボットを使ってよく出てくる画像というのは、レクリエーションをやっている画像が出てきますが、全くそれをやろうとしているのではなくて、AIを積んでおりますので、個人認証がきちんとできますから、ご本人さんのプログラムとか当日のメニューを情報提供していこうということを考えています。その情報提供をすることによって、自分で情報を取りに行くということもあります。これは高次脳機能の障

害の方に応用してみようというようにしております。

一方で、視覚障害の方々で、白杖について歩行訓練とかされている最終段階のところ、一人で行って、あそこまで行って帰ってきてください、というようなトレーニングがあるようですが、そういうのを一緒にやれる可能性がないかということも含めてやっています。

これはどっちにしようかと迷ったのですが、机の上に置くタイプのこちらと、自立しているこちらでは、視覚障害者は当たってしまう可能性があるというご意見に従うこととなります。

それから最後になりますが、頸髄損傷の方なんかの排せつに関するところで、私の部では排せつ用の車椅子というのをつくってございまして、もう既にここは23名となっておりますが、現時点では30名近くの方がご利用なさっていると。それはこちらでご利用を始めて、そのまま持って帰って使われているというようなところにも、工学的な視点で貢献しているということでございます。

これはロボットアームなんですけど、最後に2枚ほど見ていただきたいと思いますが、頸髄損傷の方が一緒に研

究を手伝ってくれております。その方がロボット周りのこととプログラムに強いので、こういうものを使って自分のちょっとしたできないこと、ちょっとしたことでもお願いしなければいけないことが非常に億劫だと皆さんがおっしゃるので、そうなのかと聞いたら、やっぱりそうなんだと。それでペットボトルのキャップを開けるのも、いちいち介護の方をお願いするのも気が引けるということで。では、ペットボトルを開けるところまでは行かないかもしれないけど、薬を取ってくるというのはできるかということで。これは既に開けてあるものですが、これを吸着して、自分のほうに持ってきて、ポイとやってくれます。こういうプログラムを組んでいて、それで動いてくれるというようなことをやっています。

お薬のニーズよりも、この方は小さい子どもたちと一緒にゲームをするんだということをすごくやりたいと言われていて、こっちでちょこちょこ操作をしますが、そうすると「はい」とか「いいえ」とかやって、何か操作がちょっと長いですが、これはコマンドを入れているんですね。これはゲームです。すると、こんなように、座標軸上でセットすると動きますので、こ

ういうことができ、対戦型のゲームなんかをやるんだというように言っています。そのほうが子どもたちには受けがいいと言うのです。

そういうことを実現しようかということ、実はこのロボットというのは比較的安価です。そんなに高いものではないところに目をつけております。ただ、扱いが結構大変なのですが。これが実はもう1機ありまして、2つ使ってできないかということ、将来的には考えておりまして、机上の作業なんかは結構セットアップなんかもできるだろうし、時間軸を持っていますから、曜日もわかりますから、何曜日にどの薬を出してということができるようになってくると思いますので、あまりお金をかけずにこういう市販のロボットアームを使って臨床に応用していくという視点も大事かなと思っております。高いものが多いですからなかなか買っていただけないというのがありますので、そういう視点も大事ではないかと思えます。

ご清聴ありがとうございました。

(拍手)

障害者支援施設等におけるロボット技術等を活用した 支援に関する調査研究の紹介

国立障害者リハビリテーションセンター研究所
障害工学研究部
東 祐二

【本日の内容】

ロボット技術を活用した生活支援介護等の負担軽減効果等に関する実態把握は、高齢者介護領域で一部取組みが始まったところであるが、障害福祉領域においては、介護現場のニーズ等も含め明確な実態は明らかにされていない。

そこで、障害者支援施設における介護等の支援の実態についてタイムスタディを行い、24時間内の自立・介護支援行為をリスト化した上で、ロボット技術等の応用により解決が可能と考えられる課題を抽出することを目的とした調査研究を実施したので紹介する。併せて、最近のロボット技術等のなかで、障害支援施設で有効活用が期待される機器等についても紹介する。

研究の目的・方法及び期待される効果

- 障害者支援施設における介護等の支援の実態について調査を行い、介護者による自立・介護支援行為を整理し、ロボット技術等の応用により解決が可能と考えられる課題を抽出する。
- 既存の技術や機器等を活用することで解決可能な課題については有効性（効果）を明らかにする。

「1」介護等の支援実態調査（H29）

目的

障害者支援施設における介護等の支援の実態を把握し今後取組むべき課題やニーズと開発要件を明確化する

方法

介護等の支援の実態についてタイムスタディを実施

成果

○既存の技術や機器等を組み合わせることにより解決可能な課題

- 短期(3年)的に開発に取り組むべき課題
- 中期(5年)的に開発に取り組むべき課題

期待される効果

障害者支援施設等における介護等の支援ニーズとして今後の開発課題として整理

「2」ロボット・センサー技術を活用した有効性に関する実証試験（H30）

障害福祉分野におけるロボット・センサー技術を活用した介護・自立支援における有効性（効果）を明らかにする

課題解決に有効性が期待される機器を障害者支援施設に導入して効果の検証

課題ごとに機器導入効果等有効性の確認

- 機器の有効活用の普及啓発に結びつけるための有効な情報
- 利用率の向上につながれば障害福祉サービス等報酬における評価等改定の基礎資料
- 利用者の生活の質の維持・向上と介護者の負担軽減に寄与

調査対象・施設の概要

【対象】

国立障害者リハビリテーションセンター自立支援局に所属する障害者支援施設（以下支援施設）の支援施設利用者及び支援に関わる介護（自立）支援スタッフとした。

障害種別	性別・年齢・障害のレベル	日常生活活動レベル
肢体不自由者 （頸髄損傷） 6名	<ul style="list-style-type: none"> ・ 男性6名、女性0名、年齢37 ± 9.6歳、 ・ C5A～C6BⅡ機能残存 	移動：車いす自立3名、介助1名、電動 車いす自立2名 移乗：前方自立3名、介助3名 起居：自立2名、介助4名 食事：自立6名 更衣：介助6名 排尿：自立2名、介助4名 排便：介助6名 入浴：介助6名 ※介助：何らかの介助が必要 な者

【施設概要】

調査当日の利用者数と支援体制

- 調査日：平成30年3月14日（24時間）
- 利用者の総数41名（男性39名、女性2名）
- 総スタッフ数45名（男性21名、女性24名）
- スタッフの職種の内訳

・ 管理職	2名	・ ソーシャルワーカー	4名
・ 理学療法士	3名	・ 作業療法士	5名
・ 運動療法士	2名	・ 職能指導員	1名
・ 自動車訓練	3名	・ 介護福祉	15名
・ 事務員等	2名	・ 医師	1名
・ 看護師	7名		

平成29年度調査（調査方法）

1. 支援施設において被験者（施設スタッフ）が実際に実施している支援行為についてタイムスタディ調査を実施する。
2. 測定単位は1分間とし、測定時間内の被験者の介護行為、介護姿勢、利用者との会話の有無等について記録。
3. 調査する被験者の介護行為の選定はケアコード早見表※を利用。
4. 調査測定時間は支援施設のサービス提供時間とし、調査員に施設利用者の傍らで、施設職員の支援行為を記録させた。

※ケアコード早見表（第2回要介護認定調査検討会平成18年12月6日）とは、介護行為を入浴・清潔保持、整容・更衣、移動・移乗・体位交換、食事、排泄、生活自立支援、社会生活支援、行動上の問題（対応）、医療（行為）、機能訓練（居室での機能訓練を含む）、対象者に直接関わらない業務等の大項目区分ごとに設定された小分類コードにより構成されている。（参考資料2参照）

結果に基づく課題の整理と対応機器

高頻度支援行為・姿勢

解決機器（例）

- 大分類では殆どの項目で支援があり、機能訓練が最も多い。
 - ・ 機能訓練は、スポーツ訓練、応用日常生活訓練が多く、その内容としては見守り、評価訓練実施、言葉による働きかけが多かった。
 - ・ 社会生活自立支援では、社会生活訓練が多く、その内容は見守りと言葉による働きかけが多かった。
 - ・ 生活自立支援では目覚まし寝かし付け、その他が多く、内容は介助、その他が多かった。
 - ・ 対象に直接かかわらない業務では、その他が多かった。
 - ・ 入浴・清潔保持整容・更衣では、入浴が最も多く、内容は介助が多かった。
 - ・ 移動・移乗・体位変換では、移乗が最も多く、内容は介助が多かった。
 - ・ 食事では、配膳・下膳、摂食、食器の片付けが多く、内容は介助と準備が多かった。
 - ・ 排泄では、排尿が最も多く、内容は介助と後始末が多かった。
- 介護姿勢は、動的立位、動的座位、動的中腰位、動的しゃがみ位が多かった。
- 会話については、「会話あり」と「会話なし」の割合が同程度の割合であった。
- 場所については、24時間支援体制であるためバリエーションが大きかった。
- 時系列分析では
 - ・ 入浴・保清等は、定時（随時）に行われ実際介護が殆どでありその前後に準備と後始末が行われていた。
 - ・ 食事は、スケジュール上3回の機会があり、殆どが準備と実際介護であった。
 - ・ 排泄は、昼夜を問わず（定時巡回時を含む）行われ、準備と後始末と実際介護が殆どであった。
 - ・ 生活自立支援は、夜間帯に行われ、実際介護と言葉による働きかけ、後始末、その他の支援であった。
 - ・ 社会自立支援は、見守りと言葉による働きかけが殆どであった。

- ① 自動訓練機器
- ② 情報支援機器
- ③ 見守り支援
- ④ 夜間見守り支援

- ⑤ 洗体・入浴装置
- ⑥ 移乗支援機器
- ⑦ 配下膳支援機器
- ⑧ 排尿便支援装置
- ⑨ 腰痛予防具

- ⑩ 夜間見守り支援

ロボット・センサー技術の応用可能性について

障害	利用場面（課題） 解決機器	必要とする機能（仕様）	年
高次脳機能障害 視覚障害	①高度の見守り支援機器	実施する作業行動の遂行状況（正確さ・工程）を管理（フィードバックや軌道修正のための音声による働きかけを行う）する機能。	5年
高次脳機能障害 視覚障害 肢体不自由	②見守り支援機器	自主学习・個浴等の作業時間帯等の遠隔見守り機能。例）AIスピーカー（双方向）	既存
高次脳機能障害 視覚障害 肢体不自由	③情報支援機器	当日のスケジュールやメニュー、ネット検索等の口頭アクセスによる照会に対する音声・映像等による応答機能。	既存
肢体不自由	④自動訓練機器	関節可動域訓練等反復して繰り返される受動訓練を支援する機能及び効果のフィードバック機能。	既存
肢体不自由	⑤夜間見守り支援	・夜間のリスク（転倒・転落）を検知し通報、遠隔場所から確認可能な機能。睡眠状態等（心拍・呼吸・体動・在床）の自動計測機能。	既存
肢体不自由	⑥洗体・入浴装置	移乗・浴槽入出・洗体・拭取り（乾燥）・更衣のうちいずれかの支援行為を自動化する機能。	5年
肢体不自由	⑦移乗支援機器（装着・非装着）	すくい上げ+リクライニング機構付車いす（非装着）/装着型移乗支援機能。	3年
肢体不自由	⑧配下膳支援	配膳車を安全に自動搬送し配膳及び食器、残飯の回収等の下膳を行う機能。	3年
肢体不自由	⑨排尿便支援装置	長時間のいす上姿勢を可能とした、リクライニング機構付きシャワーチェア（既別研究）	既存

【総論】「自立訓練の機能訓練の概要について」

国立障害者リハビリテーションセンター自立支援局
第二自立訓練部主任機能訓練専門職 春日井 中

皆様、よろしくお願ひいたします。本日はお忙しい中、週末にもかかわらず来ていただきまして、まことにありがとうございます。

私はサービス管理責任者をしております春日井と申します。また、今回の研修会の事務局のほうもずっと携わってまいりましたので、きっと皆様全員とメールや電話で連絡をとらせていただきました。ですので、皆さんは初めてではないかもしれませんが、私は皆さんと初めてお会いできてうれしく思っております。

開会の時に、北は北海道から南は沖縄までとおっしゃっておりました。実際にそうだったのですが、沖縄の方がお見えにならないというハプニングがありまして、どうやら南のほうは福岡が一番南だということがわかりました。福岡の方は手を挙げていただけますか？ いらっしゃいますよね。大丈夫ですね。はい、ありがとうございます。はるばるとお疲れ様でございます。

それと、北は北海道からは、本当でございます。北海道の方は？ はい、

ありがとうございます。こうやって北海道から九州まで来ていただくという事は、本当に私どもも準備をする甲斐があったなと心から感じております。厚く御礼を申し上げます。ありがとうございます。

さて、午前中の講義は、いかがだったでしょうか。緒方先生の、本当に今、ヤフーニュースでも新聞でも話題になっている「再生医療」に関して、タイムリーでわかりやすい講義であったと思いますし、後半の東先生の支援機器の話も、なかなか普段は聞けないようなことですから、未来に関係するような話で、すでに現実にもう始まっているというところで大変興味深いと思います。私も同じセンター内においてもなかなかこういう話を聞く機会はありません。皆様はいかがだったでしょうか。これらを全部ひっくるめて、きょうはなんと無料ということで、皆様の笑顔がこぼれているといいなと思います。（拍手）

あっ、拍手ありがとうございます。

本当は、本日の資料代をいただくかという声が実はあったんですが、私

は事務局長でございますので、かき消しました。(拍手) ありがとうございます。全部無料にしてしまえということで、この予稿集も我々スタッフが総動員して、先生にもご尽力いただきまして、しっかりしたものをつくらせていただきました。私の概要説明は、資料を見ていただければ大体大丈夫かなと思っておりますが、それもひっくるめて全部無料ということで、皆さんの笑顔がその無料に入っているといなと思います。スマイルは無料ですから、どんどん笑っていただいて…。よろしく願いいたします。

この後、私の後は5名が部門ごとに講義をさせていただきますが、全員、日々頸損リハの最前線で日々携わっているエキスパートです。もう毎日、朝から夕方まで訓練をしておりますので、今回は生々しい実践の内容を皆さんに提供できますので、非常に有意義になるかと思えます。また、アンケート等でいろいろと意見をいただくと我々の励みにもなりますので、ご指摘いただければ幸いかなと思えます。

とは言え、少し緊張しているのですが、動画も止まったりするかもしれませんが、そういうハプニングもあったとしても無料ということで、スマイルで

見守っていただけると大変ありがたいかなと思います。本日は、この後2時間ほどありますが、よろしく願いいたします。

簡単に概要だけ説明したいと思えます。ご存じの方もいらっしゃると思いますが、国立障害者リハビリテーションセンターを「国リハ」と言っておりますが、私どもはその中の自立支援局に属しております。函館が視力障害センター、それから関東の所沢に秩父学園という障害児のセンター、それから神戸視力センター、それから福岡視力障害センター、そしてもう一つ九州の別府重度障害者センター、きょうは別府の職員も来ております。こちらでも、頸損リハ研を実施する予定がございます。それらをひっくるめて地方施設が5施設。自立支援局になります。

本日主催しているスタッフは、自立支援局の中の第二自立訓練部というところに属しております。肢体機能訓練課という部署の職員として支援をしております。

提供サービスですが、ご存じのとおり、自立訓練、機能訓練、これは主に頸髄損傷にかかる重度肢体不自由の方ということで、利用者は定員が110名。当然ながら施設入所支援ということで、頸損の利用者は、100%施設入

所支援を使っております、施設での完全介護の支援を受けているという状況でございます。

チームアプローチについては、皆さんご存じかと思っておりますので、割愛させていただきますまして、改めて自立訓練ですが、主に頸髄損傷による重度肢体不自由の方で受給者証の交付を受けた方になります。定員は90名で、18カ月以内ということが基本の期間になっております。

以下、訓練の大きな内容としましては、理学療法、作業療法、職能訓練というのはいわゆるパソコンになります。それから自動車訓練、リハビリテーション体育ということで、きょうはPT、OT、体育、自動車、職能の順番で、リレー方式で皆さんに各論を伝えていくという流れになります。この後、どうぞよろしく願いいたします。

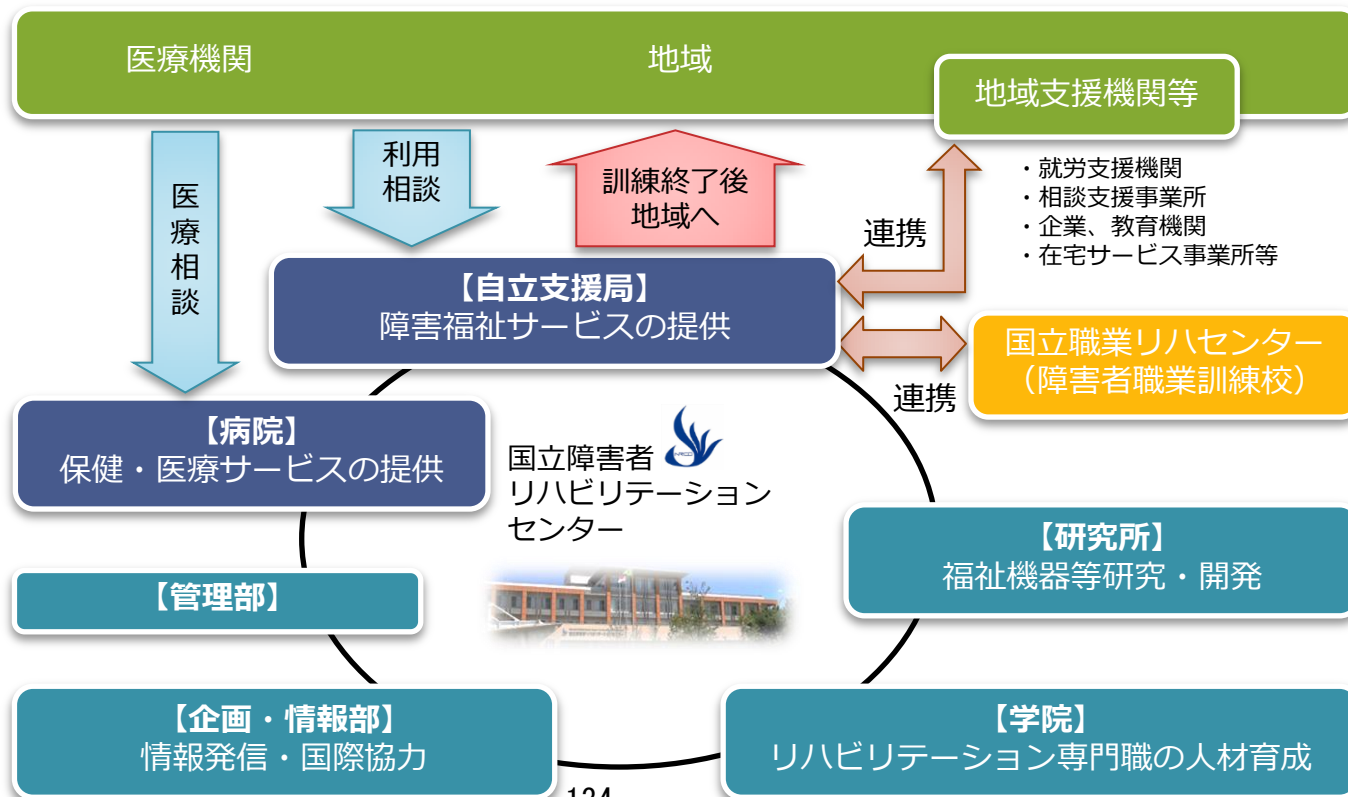


【概要説明】

自立支援局 第二自立訓練部
肢体機能訓練課 主任機能訓練専門職
春日井 中

国立障害者リハビリテーションセンター（以下、国リハ）は、我が国の障害のある方々の自立及び社会参加を支援するため、**医療から職業訓練まで一貫した体系**の下で**総合的な保健・医療・福祉サービスを提供するとともに、リハビリテーション技術・福祉機器の研究開発（研究所）、リハビリテーション専門職の人材育成等（学院）**の障害者リハビリテーションの中核機関としての先導的役割を担っています。

また、国の施設等機関として、**リハビリテーションに関する情報収集及び提供、国際協力**なども行っています。



国リハの組織概要

大きく6部門に分かれており、自立支援局の中には地方施設も組織されている。

- 管理部
- 企画・情報部
- 病院
- 研究所
- 学院
- **自立支援局**
 - ・ 総合相談支援部
 - ・ 第一自立訓練部
 - ・ 第二自立訓練部
 - ・ 理療教育・就労支援部
 - ・ 地方施設（5施設）



- ① 函館視力障害センター（北海道函館市）
 - ② 神戸視力障害センター（兵庫県神戸市）
 - ③ 福岡視力障害センター（福岡県福岡市）
 - ④ 別府重度障害者センター（大分県別府市）
 - ⑤ 秩父学園 ※（埼玉県所沢市）
- ※福祉型障害児入所施設としてサービスを提供

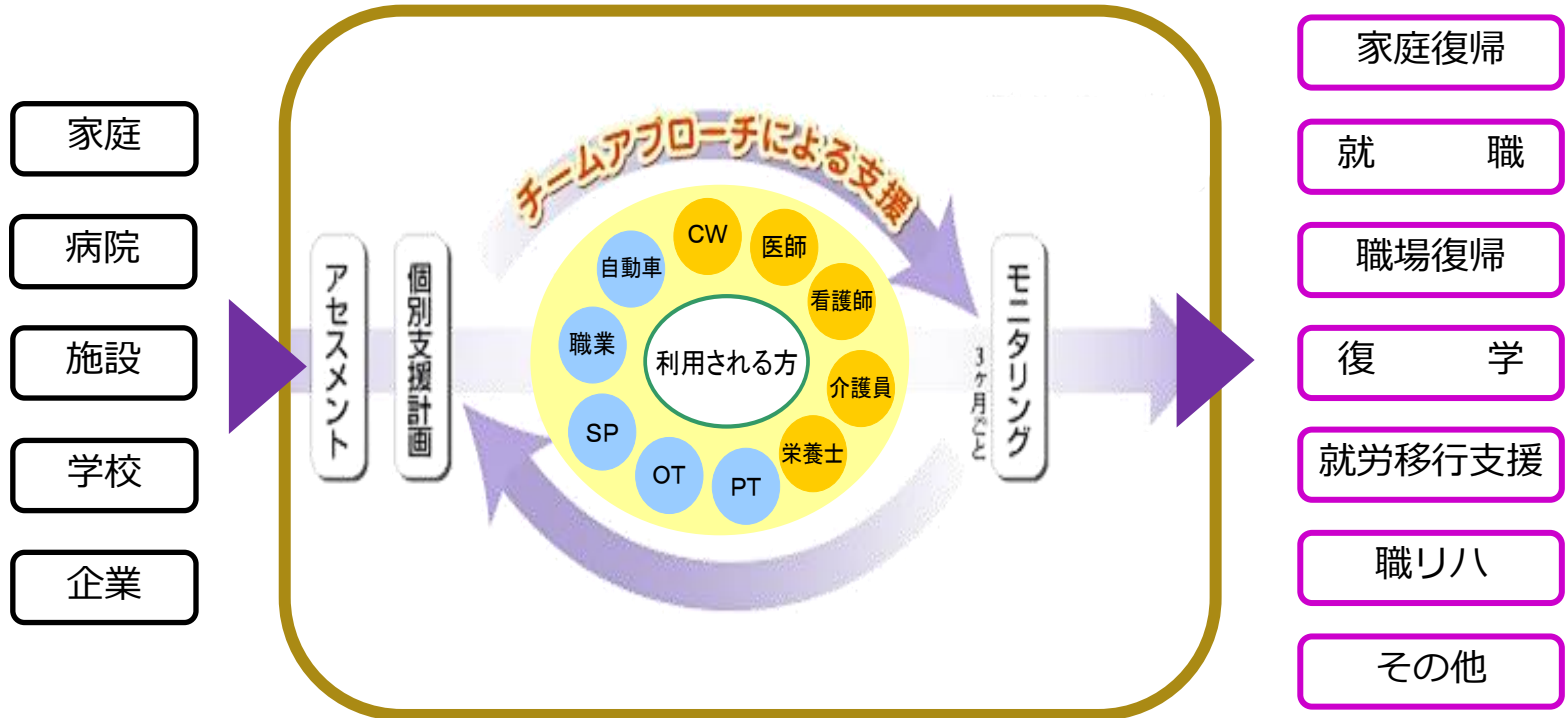
各視力障害センターでは、自立訓練（機能訓練・視覚障害）、就労移行支援（養成）サービスを提供。別府重度障害者センターでは、自立訓練（機能訓練：肢体不自由）サービスを提供。

自立支援局（所沢市）で提供する障害福祉サービス

※対象者の共通事項：市区町村から「障害福祉サービス受給者証」の交付を受けた方

サービス種類	対象者	定員	利用期間	サービス内容	
昼 間 実 施 サ ー ビ ス	自立訓練 (機能訓練)	視覚障害がある方	110名	18ヶ月以内 (頸髄損傷による四肢の麻痺その他これに類する状態にある方は最長3年間)	<ul style="list-style-type: none"> 歩行訓練 日常生活訓練（日常生活技術・各種機器操作等） パソコン訓練（音声読み上げソフト等） ロービジョン訓練（視覚、光学的補助具の利用等） 点字訓練
		主に頸髄損傷による重度の肢体不自由の方			<ul style="list-style-type: none"> 医学的支援、看護、介護 理学療法、作業療法、運動療法 自動車訓練 職能訓練
	自立訓練 (生活訓練)	主に高次脳機能障害のある方	30名	24ヶ月以内	<ul style="list-style-type: none"> 共通プログラム（朝夕の会、プランニング、まとめ） 基礎プログラム（日常生活訓練、学習ワーク） 目的別プログラム（メモ練習、作業手順訓練） メイン・プログラム（園芸訓練、調理訓練、就労準備訓練）
	就労移行支援	主に身体に障害があり就労を希望する方	100名	24ヶ月以内	<ul style="list-style-type: none"> 技能習得（電気・電子、一般事務、事務補助、クリーニング等） 職業準備訓練、職場体験訓練 就労マッチング支援（職場体験実習、職場開拓、就職活動、フォローアップ等）
就労移行支援 (養成施設)	視覚障害がある方で15歳以上の方	168名	3年 または 5年	<ul style="list-style-type: none"> あん摩マッサージ指圧師・はり師・きゅう師の国家試験受験資格取得に向けた学習 就労マッチング支援（職場開拓、就職活動、フォローアップ等） 	
施設入所支援	昼間実施サービス利用者で、通所困難な方	410名	昼間サービス提供期間内	<ul style="list-style-type: none"> 宿舍の提供 食事の提供 生活援助 	

サービス提供の流れ



- 利用者のニーズは多様であり、自立計画（進路）も違います。
- 利用者の意向をふまえ、アセスメントの結果に基づいた個別支援計画を策定し、3ヶ月ごとにモニタリングを実施しながら、多様な自立計画（進路）に向けた支援を実施しています。
- 利用期間は、アセスメント結果や個人の意向を確認の上、**個別に利用期間を決定します。**



自立訓練（機能：肢体）の紹介

自立訓練（機能：肢体）

持てる力を最大限に活かし、地域や職場、学校などでより充実した生活を送れるよう支援します。

サービス	対象者	定員	期間
自立訓練 (機能訓練)	主に頸髄損傷による重度の肢体不自由の方 で、施設利用について市区町村から「障害福祉サービス受給者証」の交付を受けた方	90名	18ヶ月以内（頸髄損傷による四肢の麻痺その他これに類する状態にある方は最長3年間）

○センター終了後社会参加していくことを念頭に、日常生活の自立（基本動作・応用動作等の獲得および習熟）や家族の介助量軽減、身体機能の改善を行い、生活の質の向上を目指します。

訓練プログラム概要

理学療法

- (1) 残存機能の最大限の回復
 - ・関節可動域の改善・維持
 - ・筋力・筋持久力の増強・維持
 - ・全身持久力の増強・維持
 - ・筋協調性の改善
- (2) 基本・応用動作能力の最大限の獲得・習熟
- (3) 疼痛・痙性の緩和
- (4) 二次的障害の予防
- (5) 自己管理能力の向上
- (6) 適合した補装具の提供
- (7) 理学療法に係る様々な情報の提供

作業療法

- (1) 日常生活動作、日常生活関連動作の最大限の獲得と習慣化
- (2) 身体機能の維持・改善（関節可動域、筋力、協調性、巧緻性、耐久性等）
- (3) 精神・心理面の安定と充実
- (4) 適合した自助具、福祉機器の提供
- (5) 環境整備（居室、住宅等）
- (6) 社会生活力の向上
- (7) 自己管理能力の向上
- (8) 余暇活動の拡大

職能訓練

- (1) パソコン技能・インターネット活用等の知識及び技術の習得
- (2) 就労や余暇活動の充実

自動車訓練

- (1) 自動車運転操作に係る諸動作（移乗、積下し、ハンドル旋回等）を活用しての実車操作
- (2) 新規自動車運転免許取得に向けた支援

リハビリテーション体育

- (1) 基礎的な車いす操作能力の獲得・応用操作
- (2) 運動習慣の獲得、車いすスポーツへの参加

訓練内容（理学療法）



マット上動作



車いす選定



自動車への移乗



前方移乗・側方移乗



公共交通機関の利用・屋外移動

訓練内容（作業療法）



入浴（高床式浴室・入浴台）



食事（PSB使用）



整容（歯磨き）



調理



住宅改修



更衣（衣類の改良・工夫）

訓練内容 (リハビリテーション体育、 職能訓練)



集団スポーツ（ゲーム競技）



自助具を活用したPC操作



自助具（例）

自動車訓練について

脊髄損傷者にとっては、非常に有効かつ実用的な移動手段です（公共交通機関の現状はまだまだ厳しい状況があります）。動作獲得が可能な場合は、自動車訓練を実施しています。



自動車訓練コース

※自立訓練、就労移行支援の利用者については、各サービス内容の1つとして実施しています（別途料金は発生しません）。

※その他のサービス（病院、外来、職リハ等）は実車訓練1時限（50分）あたり、2,000円の負担が発生します。



運転能力検査器（上肢用）



運転能力検査器（下肢用）

自動車訓練を実施するには、**自動車適性検査及び自動車運転免許の運転条件変更（免許センターで実施）**が必要です。

週間スケジュール例

	月	火	水	木	金
9:00	職能	トイレ	リハ体育	トイレ	PT
10:00					OT
11:00	リハ体育	PT		職能	リハ体育
12:00	昼休み				
13:00	入浴	リハ体育	入浴	リハ体育	入浴
14:00	OT	職能	OT	SW(面接)	PT
15:00	PT	OT	PT		
16:00		SW(面接)			



施設入所支援の紹介

機能訓練棟宿舎の紹介

宿舎外観



- ・ 宿舎のご利用は、昼間実施サービスをご利用の方で通所が困難な方

- ・ 機能訓練棟：主に頸髄損傷による四肢麻痺の方

食堂



- ・ 食堂にて食事を提供しています。

- ・ 食事は、以下の時間帯です。

朝食	8:00～
昼食	12:00～ (自立)
夕食	18:00～

※宿舎には看護師及び介護員が24時間常勤しています。
日常生活動作が自立していない方でも利用が可能です。

○居室

2人部屋。自動扉。電動ベッド、マットレス、オーバーテーブル、家具一式を揃えています。
布団一式、リネン類、テレビ等は準備を依頼しています。



洗面台は、同室者と共有です。



○浴室

機械浴室



入浴は週3回行っています。
障害状況に応じ、浴室を利用しています。

立位・端座位浴室



高床浴室



トイレ

シャワーチェアを
利用したトイレ



排便回数は看護師、OT
と相談しながらコント
ロールをしています。

高床式トイレ



ベッドトイレ



便器の上にベッドを
設置しています。

【各論】「理学療法の概要について」

国立障害者リハビリテーションセンター自立支援局
第二自立訓練部 理学療法士 石原 理江

初めまして、肢体機能訓練課理学療法士の石原と言います。よろしく願いいたします。

初めに、今まで頸髄損傷者の身体づくり、身体機能面のアプローチと言え、ないものや弱いものを拡大しよう、強化しようという、ROM や筋力強化というものが基本の考えがありました。

また、頸髄損傷者の動作方法から見ると、さまざまな参考資料や学会等で報告されており、既に確立されています。動作ができるようになるには環境や設備の面も大切ですが、動作、運動の視点から考える理学療法士にとっては、いかに身体を使うかということを考えることが重要と考えます。今回、障害者支援施設で頸髄損傷者のリハビリを専門に支援している立場から、動作を獲得するに土台となる身体面のアプローチと、環境面、主に手動車椅子の設定の考え方について紹介します。フロアの先生方の日々のアプローチの選択肢の一つになればと思っております。

一般的な頸髄損傷者の理学療法の内容を上げました。急性期の呼吸療法

から始まり、スライドに示しているのがリハビリテーションの大枠となります。その時期によって役割が変わってきますが、急性期から一貫して言えるのは、身体づくりやマット上の基本動作が重要となります。アプローチの大枠は知っていますが、臨床場面ではかの病院の先生方と話をする時に、こんな声が多く聞かれます。頸髄損傷者を担当する機会が少ないために、実際に何をすればいいかわからない。何から支援すればいいのかわからない。参考になるケースや、対象になるケースが少ないので、十分な支援ができていないのかわからない。また、獲得できる動作が何なのか、今できている動作パターンが完成形なのかなど、動作を想像することも少ないためゴールがわからないなど、いろいろな声が聞かれます。何を目指してアプローチすればいいのかわからない、見当が付きにくい状況なのではないかと私は感じています。

そんな声から、今回限られた時間の中で目標設定と達成率、それに向けた実際のアプローチで動作支援と環境

面、手動車椅子の考え方についてお話をします。

少しだけ話はずれますが、当センターには先ほど春日井主任からあったように、他に4つの訓練部門があります。本人のニーズや目標達成に向けて理学療法士は、各部門が設定する目標達成するために必要な土台づくりを担当しております。OT、作業療法士とはその連携が病院では理解しやすいですが、病院ではあまり聞かないRS、リハビリテーション体育や、職能、自動車訓練といった部門とのかかわり、つながりもとても大きいです。

身体面及び車椅子の両面からのかわりについてはスライドにあるとおりです。

では、改めて目標設定についてお話をします。ADL獲得に向けてどんな利用者でもできるかと言えば、そういうことはなく、目標を立てるに当たり一つのデータを参考にしております。このデータというのは、完全損傷者及び歩行不可能な不全損傷者に対して、平成26年度に国立3施設、名前は変わりましたが、当施設、国立障害者リハビリテーションセンター自立訓練部と、別府重度障害者センター、統廃合で今はありませんが、伊東重度障害者センターを利用された頸髄損傷者

の方を対象に調査したデータとなっております。そのデータから国立3施設の標準的ADL達成目標を作成し、それを基準に目標設定を行っております。

少し見にくいのですが、ざっくりときょうのお話のポイントになる部分だけ言いますと、車椅子の屋内移動はC5レベルから、車椅子とベッド間の前方移乗はC5Bレベルから、ベッド上でのズボン、パンツ、更衣はC6Aレベルからでき始めるようになります。ADL、移乗行為、排便、入浴が獲得できるのは、大体C6B1レベルからとなっております。

データ、記号の見方はスライドのとおりです。

目標達成に向けて実際のアプローチの話に移ります。頸髄損傷者は私たち健常者とは違った動作方法でADLを行っています。運動や動作の視点から考える理学療法士の目標は、最大限の身体機能を使い新たな動作方法やパターンを獲得させ、できる限りのADLの向上を目指すこととなります。そのためにはROMや筋力など身体機能の向上だけでなく、動作能力を高めることが必要不可欠となってきます。

動作を獲得する動作能力を高めるためには、これは経験から思っていることですが、ただ単に動作を反復させても動作はできるようになります、動作能力は高まらないと思います。ここで言う「動作能力」というのは少し難しいので、例えを出してお話をします。

長座位で前方に移動する時には両上肢をマットの上について、両上肢で床を押し出して移動します。これはPT室のマットの上だったり、ベッド上だったり、ADLの場面でいろいろな場所で行っています。また、入浴場面では水に濡れており、さらにグローブも外している滑りやすい環境、そういうところでも行っています。

こういう大きな環境の違いだけでなく、マットレスの種類による微妙な環境の変化に合わせて、手のつく位置、押し方、押し加減など、無意識に変えられること、これが動作能力と考えております。そのためには適度な柔軟性や筋緊張を持って、最大限の身体機能を使えることにプラスして、自分の身体の状態や、自分のつくり出した動きが知覚できることが大事だと思います。つまり、環境が変わったことがわかり、その環境の変化に合わせて自分の身体の使い方を換えられる、柔軟に

対応できること。そして習慣ができるようになるのが、動作能力を高めた上での「動作を獲得する」ということではないかと考えます。

そのためにはどのような考え方で日々アプローチしているかというお話です。身体面については動作の駆動源となる、力源となる頭頸部や肩甲帯の動きを効率よく脊柱、骨盤、下肢、つまり麻痺部に伝えることができる身体をつくることです。例えて言えば、寝返り動作で肩甲帯の動きに連れて体幹や骨盤、下肢がタイミングよく回旋してくるかということになります。特に注目されがちな残存部だけでなく、随意性がない麻痺部と言われる体幹、下肢、骨盤へのつながりやすい身体をつくるのも不可欠となってきます。

動作面については、長座位移動、寝返り、起き上がりなど、一つ一つ単体の動作だけでなく、姿勢変換、特に姿勢から姿勢に変わるプロセスが重要となります。そのためにはセラピスト自身がADL動作がどのような運動動作で構成されているのかを考え、またケースが獲得していくADLの流れ、移乗動作の後は大体のケースは着替え、更衣、排便、入浴と進んでいくのですが、それを先回りするように一

連の動作、姿勢変換を通したアプローチをしなければなりません。

また、一つの方法だけでなく、いろいろな動作パターンを習得、体験させることが、さまざまな環境やADLの場面、生活に生かされます。ADLや生活に生かすためにも、頑張らなくてもできること、いかに力少なくできる動作にしていくか、つまり動作の質が求められます。

ここで言う「動作の質」というのは、長座位での前方移動を前屈位で行うのではなく、この対象者が今後、自動車に乗るであろうということを読み、体幹を起こして骨盤、脊柱の動きを連動させる方法を練習させることで、ベッドへの前方移動だけでなく、自動車の移乗動作にもつながるといことです。

最後に年齢や身体状況で配慮しなければならぬことがあります。完全損傷や不全損傷、残存機能レベルでは身体に対するアプローチの考え方は皆同じということです。

では、実際の動きを見ていただきます。まずはお尻を出す動作と、お尻を後方にずらす動作です。車椅子上の姿勢変換になります。これは移乗動作の足上げ動作や、プッシュアップができないレベルでは、座りや臀部位置を調

整するために必要な動作となります。体幹を伸展させることでお尻を前にずらします。全身の緊張が強いケースでは一気にお尻が動いたり、また緊張やつながりのないケースはお尻が全く前にずれなかったりすることがあります。後方にお尻を動かす動作では、お尻歩きをするように後方にお尻をずらしていきます。バランスを取りながらスムーズに動作ができているのがわかると思います。

次は背もたれから背中を離す動作です。前方に倒れ込むという恐怖感と、上肢で支えながら行うということから、難しい動作となってきます。背もたれから背中を離した瞬間に、頭頸部の伸展で、脊柱の伸展で動作を行います。この時に体重がどのくらい前方に乗せても前に倒れないのか、自分の脊柱の動きはどうなのか、自分の体の動きを理解してわかりながら行っています。この時、円座はロホを使用しており、マット状の硬いものの上だけでなく、不安定な柔らかい場所でもできるということがわかります。両ケースとも脊柱の動きが出ていることで、残存部の動きが効率よく麻痺部に伝わっている、各部位が動作に参加しているのが見られます。

寝返りです。ベッド上など上肢を送ることができないケースや、できない環境がある場合、頸損者は床から徐々に連続して接触面を離していき、寝返る側に重りを提供しながら寝返っています。肩甲骨の動きに合わせてただ単に腰がついてくるのではなく、どの方向だと自分の身体がついてくるのかがわかり、麻痺部をうまく扱っているように見えます。

後方肘付からパピーへ、パピーから後方肘付へ連続した一連の姿勢変換です。ただ単に後方肘付からの起き上がりだけでなく、頸損者が入浴時の浴槽に入る姿勢、パピーポジションになったり、浴槽から出た時のパピーポジションからの起き上がり動作となります。また、高床トイレの排便時の更衣動作につながる姿勢も組み込まれています。姿勢変換に伴う痙性もコントロールしながら、バランスを取りながら自分の身体がちゃんとついてきているのかも、知覚しながら行っているのがわかると思います。

これらの動画のように動作能力を高め、動作ができるようになるということで、レベル以上の獲得動作がふえることだけでなく、さまざまな環境や柔軟に適用できるからこそ、今後の在宅生活での生活スタイル、在宅改修の

方法や動作を行う環境を選べることに繋がると思います。

次に理学療法士が多くかかわる環境、車椅子です。ここでは車椅子の中でも手動車椅子についてお話をします。今までかかわってきた利用者の車椅子に関して感じたことです。車椅子は既に購入されているけど、今後身体機能や動作獲得に支障が出る可能性がある車椅子に乗っているな、設定調整ができるのに身体に合っていないセッティングだ、購入時のままなのかな、調整が全くできない車椅子を設定しているな等、いろいろな状況を経験しました。病院など時期によってはまだ身体機能や動作が変わる可能性のある時期に、車椅子を作成しなければならないと思います。ならば、どういう車椅子の設定が適合しているかということなのです。

車椅子には3つの機能が求められます。まずは座位。椅子としての機能。移動は、移動手段としての機能。動作面では、動作を円滑に安全に行うための機能が求められます。3つの機能を兼ね備えた頸髄損傷者における手動車椅子の設定や調整の考え方についてお話をします。車椅子の設定を考えるにおいて、車椅子上の座位姿勢は重要となってきます。車椅子の座り方で

筋緊張や上肢機能だけでなく、呼吸器、内臓系にも影響が生じます。頸髄損傷者の座りは後傾姿勢と言われますが、その姿勢だとバランスを取るための緊張が上肢だけでなく、腰背部や大腿部の前面にも見られます。下肢への過緊張は足上げ動作や靴、靴下、更衣に及ぶ足組み姿勢がとりにくくなるということにもつながってきます。

では、後傾姿勢ではなく、良姿勢を保つためように車椅子の設定を考えていきます。安定した姿勢を確保するためには、頸髄損傷者には車椅子の座面シートの前傾差が必要となります。安定した座位姿勢を確保しつつ、最大限の動作や車椅子の操作性を上げるためには、バックレストの高さや軸出しが有効となってきます。車椅子の設定がある程度決まってくると、バックレストが布製のものと微調整は張り調整機能が有効となります。

前後差やバックレストの高さ、軸出しが有効と言いましたが、どのぐらいの設定が目安になるかです。先月、今年度の身障りハビリテーション研究集会で「頸髄損傷者の手動車椅子の設定の調査」というものから抜粋したものです。2016年から2018年の間、当センター、第二自立訓練部で支援した

頸髄損傷者 68 名を対象にした車椅子の設定を調査したものです。

完全麻痺者の使用する車椅子の平均値です。前後差はおよそ 80mm、軸出しはおよそ 45mm、バックレストの高さは肩甲骨の下角からバックレスト上端までの距離として、およそ 60mm という結果が出ています。この設定が全てではありませんが、車椅子作製時の指標の一つにさせていただければと思います。

車椅子購入に向けた経過として、ざっくりですが 2 枚の写真でお話をします。左側が利用開始時で、右側が終了時の写真となります。大きく違いがわかりにくい写真かもしれませんが、利用開始時は車椅子に乗っている座位は取れていますが、バックレストは J バック、クッションは J 2 など、包み込むようにして座位を安定させたものでした。しかし、バックレストの高さが低く、背角度は寝ている、そのために動く場面、車椅子を操作する時に上体がのけぞってしまう、グラグラしてしまう、バランスが不安定な状況でした。不安定だから、このケースはバランスをとるために頸部や肩甲骨、上肢帯に余分な力を入れている姿勢でした。

対応、経過として、車椅子のバックレストを一旦、高めのものに設定し、安定性をつくりました。マット上の訓練を通して身体機能、バランス、動作も徐々にふえる変化に合わせて、徐々にバックレストの高さを下げ、張り調整で対応して、本人に適合する車椅子の作成につなげました。終了時には座位姿勢は安定し、バランスやパフォーマンスの向上、さらに自動車の運転をしたいという希望もあったため、日常生活でも転倒防止などない車椅子で対応できる状況で終了されました。

おわりに、高位損傷レベルでも自分の身体がわかり、動くことができることで、レベル以上の動作獲得の可能性もあります。身体面では自己管理という側面からも、自分で動ける身体づくりを目指しながら動作能力を高め、日常生活の中でできる動作をふやし、習慣化させることが大事となります。そのためには身体機能だけでなく、車椅子の設定や調整まで細かな支援が不可欠となります。

厳しい表現になってしまいますが、対象者の動作ができる、できないは、本人の残存機能によるものが確かにありますが、それ以上に理学療法士の考え方、アプローチにかかわるものが大きいのではないかと思います。急性

期やどの時期にも共通して動かない、動けない環境から、少しでも動く、動ける環境をどう提供していくか、支援していくかが求められることと思います。利用者のため、よりよい支援を提供し続けられるように、私自身も探索したいと思います。

これで理学療法部門の発表を終わります。ご清聴ありがとうございました。(拍手)

自立支援局 機能訓練の概要

～頸髄損傷者へのアプローチ 理学療法部門～

国立障害者リハビリテーションセンター 自立支援局
第二自立訓練部 肢体機能訓練課
理学療法士 石原 理江

はじめに

- 今までの頸髄損傷者へのアプローチは、残存機能を中心に「代償」という考え方が基本であった。
- 頸髄損傷者の動作方法は様々な参考資料や学会等で報告されており、すでに確立されている。
- 頸髄損傷者が動作を獲得するためには、環境整備の支援も不可欠である。
- しかし、運動・動作の視点から考える理学療法士にとっては環境面のみではなく、いかに身体を使うかという側面からのアプローチが重要と考える。

障害者支援施設で頸髄損傷者を専門に支援している立場から、頸髄損傷者の身体面のアプローチと環境面からのアプローチ（手動車椅子設定）の考え方について紹介する。

理学療法

～一般に言われている頸髄損傷者への理学療法～

- ・呼吸理学療法
- ・機能的アプローチ：関節可動域・可動性・筋力・痙性のコントロール等
- ・基本動作(起居動作)：座位保持・寝返り・起きあがり・座位移動・フッシュアップ等
- ・ADL：移乗・更衣・排便・入浴(OT部門と連携)
- ・自動車関連動作：各座席間の移乗・車椅子の積み降ろし・ハンドル旋回
- ・車椅子操作：車椅子駆動・キャスター上げ・段差昇降等
- ・立位・歩行
- ・住環境・福祉用具支援
- ・介助方法の指導

こんな声が多く聞かれます・・・

- ・片麻痺は多く経験しているけど、頸髄損傷者は何をしたら良いのかわからない、十分な援助ができていないか不安
- ・病院では、頸髄損傷者が獲得出来る動作や、動作の完成した状況を想像したい支援したいする機会が少ないため、ゴールがわからない



何を目標として、アフローチすればいいのかわからない

伝えたいこと

① 目標設定と達成率

② 実際のアプローチ

- ・動作支援の視点から

- ・環境支援の視点から～手動車椅子の考え方について～

他訓練部門とのつながり～身体・車椅子面から～

**PTは各訓練部門が目標を達成するために
必要な土台作いを担当**

OT部門：ADLと余暇的活動・仕事の活動

RS部門：車椅子姿勢とバランス

職能部門：就労等に向けて作業するための車椅子姿勢

**自動車訓練部門：運転席間移乗や運転操作ためのバランス
や運転姿勢**

① 目標設定～国立三施設の標準的ADL到達目標～

頸髄損傷者がどこまで動作が出来るようになるのか…
どのように目標設定しているのか…



完全および歩行不可能な不全損傷者に対して
平成26年度に国立3施設(国立障害者リハビリテーションセン
ター-自立訓練部・別府重度障害者センター・伊東重度障害者
センター)で調査した結果を基準に目標を設定している

目標設定～国立三施設の標準的ADL到達目標～

C4・Zancolli分類		主なADL目標	獲得可能性 ※3	訓練標準期間
C4	C4-1	マイスプーン(食事支援機器)での摂食	◎	6ヶ月
		電動車椅子(テンコントロール)での屋内外移動	◎	
		※1 環境制御装置を使用しての電気機器操作・テレビのリモコン・パソコンのキーボード・携帯電話の操作等	◎	
	C4-2	摂食の一部	◎	12ヶ月
		電動車椅子(ハンドコントロール)での屋内外移動	◎	
	C5A	※2 歯磨き・髭剃りの一部	◎	18ヶ月
		摂食	◎	
		手動車椅子での屋内移動	◎	
		手洗い・洗顔・歯磨き・髭剃り・整髪	◎	
		(男性)収尿器内の尿捨て・自己導尿 (女性)収尿器内の尿捨て	●	
	C5B	手動車椅子での平坦な屋外移動	◎	24ヶ月
		手指の爪切り	◎	
		車椅子ベッド間前方移乗	●	
		下衣着脱	△	
		(男性)収尿器内の尿捨て・自己導尿 (女性)収尿器内の尿捨て	◎	
C6A	洗髪台での洗髪	◎	30ヶ月	
	車椅子ベッド間前方移乗	◎		
	下衣着脱	●		
	高床式トイレでの排便	●		
	高床式浴室でのシャワー浴 車椅子運転席間移乗	△		
C6B1	手動車椅子での屋内外移動	◎	24ヶ月	
	下衣着脱	◎		
	高床式トイレでの排便	◎		
	高床式浴室での入浴	◎		
	車椅子運転席間移乗	◎		
C6B2	車椅子ベッド間側方移乗	△	18ヶ月	
	(女性)ベッド上での自己導尿	◎		
	車椅子助手席間の移乗	◎		
C6B3	車椅子ベッド間側方移乗	◎	12ヶ月	
	(女性)車椅子上での自己導尿	◎		
	洋式トイレでの排便	◎		
	ベンチ式浴室での入浴	◎		
	車椅子後部座席間移乗 車椅子床間移乗	△		
C7	一般浴室での入浴 車椅子床間移乗	◎ ◎	9ヶ月	
C8	箸・ばね箸等での摂食	◎	9ヶ月	

目標設定～国立三施設の標準的ADL到達目標～

記号の見かた

- ：環境設定することで75%以上のケースが可能
- ：環境設定することで50～74%のケースが可能
- △：環境設定することで25～49%のケースが可能

*データ

- ・Zancolli分類で2髄節左右差なし
- ・重篤な可動域制限等の阻害因子がないもの

② 実際のアプローチ

～頸髄損傷者に対する理学療法的目標～

最大限の身体機能を使い、新たな動作方法やパターンを獲得し、できる限りのADLの向上を目指す。



身体機能の向上だけでなく、
動作能力を高めることが必要不可欠

動作を獲得するには

適度な柔軟性・筋緊張を有し
動きを全身に伝える事ができる身体



自分の身体状況や自分で生み出した動きを知覚出来る
動ける身体（＝身体図式が再構築された身体）



自分や環境に起きている変化が分かり、変化に柔軟に対応し、習慣化すること

例えば・・・マット上での寝返りとベッドでの寝返り

アプローチ千に対する考え方

- ・**駆動源となる頭頸部・肩甲帯の動きを効率よく脊柱・骨盤に伝える身体をつくる**
- ・**単体の動作ではなく、ADLの流れを考えて一連の動作・姿勢変換を通したアプローチ千も重要となる**
- ・**一つの方法だけでなく、色々な動作パターンを習得・体験することが、様々な環境に合わせたADL場面や生活に生かされる**
- ・**年齢や身体状況で配慮しなくてはならないことはあるが、完全損傷・不全損傷や残存レベルでは身体に対するアプローチ千の考え方は大きく変わらない**

頸損者の動作～ADLにつなげる～



車椅子上の姿勢変換・除圧動作



移乗動作へ

頸損者の動作～ADLにつなげる～



寝返り・姿勢変換



更衣・排便や入浴動作(浴槽の出入り)へ

頸髄損傷者にとって身体だけでなく環境も不可欠 理学療法士が多く関わる環境・車椅子について



環境支援の視点から～手動車椅子～

～今までに経験したケース～

- ・車椅子を購入済みだが、今後身体機能や動作獲得に支障が出る可能性のある車椅子に乗車しているケース
- ・設定が調整出来るのに、身体に合ったセッティングを行っていないケース
- ・調整が出来ない車椅子を選定しているケース



どんな車椅子の設定が適合しているのか

環境支援の視点から～手動車椅子～

車椅子には・・・

- ・**座位**: 椅子としての休息や作業時の姿勢保持・長時間の座位に耐えられることができ、痛みや褥瘡等が生じない機能
- ・**移動**: 駆動時の効率を高め、移動手段としての機能
- ・**動作**: 移乗・車椅子上姿勢変換・立ち上がり等、動作を円滑に安全に行うための機能

手動車椅子の設定・調整の考え方

・座位姿勢は重要

⇒座り方ひとつで筋緊張や上肢機能・呼吸器・内臓系等にも影響が生じる

・車椅子の設定で良姿勢を保てるように

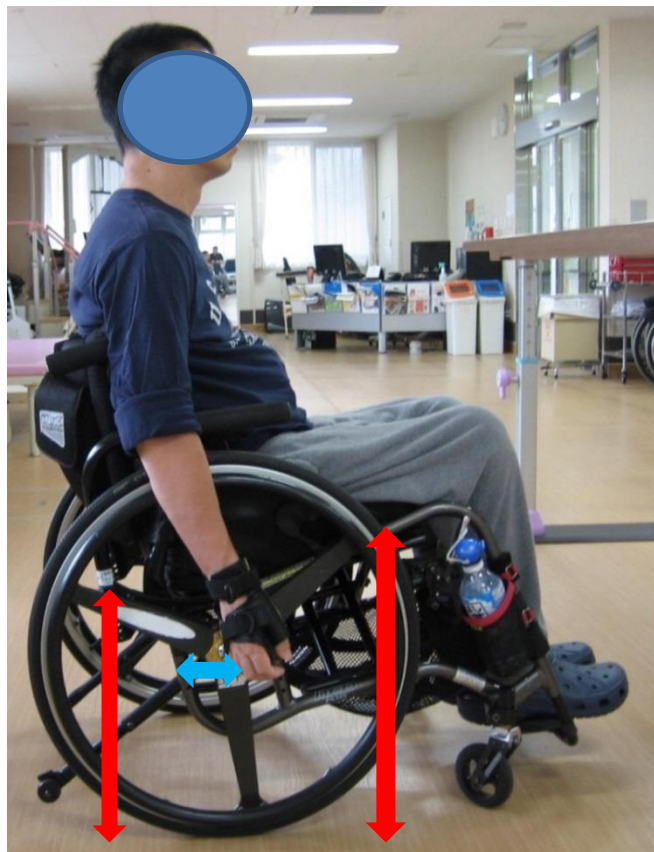
⇒安定した座位姿勢をするためには座面シートの前後差は必要

・座位の安定性を確保しつつ、最大限の動作や操作性(駆動効率)を上げるためには

⇒肩甲帯の動きを妨げないバックレスト高の設定と軸を前に出す(軸出し)設定が有効

・姿勢調整にはバックレストの張り調整機能も有効

手動車椅子設定



前後差： $82 \pm 12\text{mm}$
軸出し： $46 \pm 8\text{mm}$



肩甲骨下角からバックレスト上
端までの距離： $58 \pm 25\text{mm}$

* 身体障害者リハビリテーション研究集会2018

「頸髄損傷者の手動車椅子設定の調査」より抜粋

車椅子購入にむけた経過

身体機能の変化に伴い、機種および車椅子を調整

<利用開始時>



バックレスト高が低く背角度が寝ている
→操作する時に後ろに倒れそう・バランス不安定
ぐらぐらしているために、バランスをとるために上肢帯に余分な力みがある

<利用開始1年:終了時>



座位姿勢が安定し、パフォーマンスも向上
転倒防止バーがなくても対応可能

おわりに

- C5などの高位損傷レベルの頸髄損傷者であっても、自分の身体を知覚し動くことが出来れば、レベル以上の動作獲得の可能性もある。
- そのためには、「自分で動ける身体づくり」を目指し、日常生活の中で出来る動作を増やすこと。そのためには身体の一部である車椅子の設定や調整まで細かな支援が不可欠である。
- 対象者の残存機能を決めてしまうのも、PTの考え方・アプローチにかかっている。
- 「動かない・動けない環境」から「動く・動ける環境」をどのように提供していくのかということが、求められる。

【各論】「作業療法の概要について」

国立障害者リハビリテーションセンター自立支援局
第二自立訓練部 作業療法士 森口 治奈

作業療法士の森口です。よろしくお願いたします。

当センターの作業療法の支援は、日常生活動作において利用開始時には介助を受ける動作のほうが多い状況から、終了時には自分で行う動作をできるだけ増やして終了できることを目標に訓練を行っています。今回は主にADL獲得に向けた作業療法の訓練の実際を報告します。

訓練を行い獲得した動作は、多部門の協力のもと生活場面の導入、日常生活の中で習慣化を目指します。そして終了後の生活場所でも獲得した動作が行えるように、環境整備相談も行っています。

ADL訓練は、まず車椅子上での動作である食事や整容から動作獲得を目指し支援していきます。そのほか尿捨てや自己導尿なども車椅子上で行うADLとして訓練を行います。車椅子上でのADLを獲得した後は、機能レベルに応じて徐々に大きな動きを必要とする動作訓練へと移行していきます。まずは、更衣や排便、入浴にも必要となる基本動作として、車椅子

／ベッド間の移乗の動作獲得を目指します。その後、さらに姿勢の変化や負荷の大きな動作が必要となる更衣や排便、入浴の訓練を開始していきます。

食事動作では利用者の方の多くは、利用開始前の段階で摂食動作は獲得していることが多いのですが、自助具の着脱には介助を残している場合が多々あります。まずは万能カフやスプーン等の自助具にループをつける等の環境調整を行うことで、自助具の着脱を含めた食事動作の自立度の向上を図ります。C4レベルにおいては上肢操作が困難であるために、全介助の状況で利用開始となる方が多く、残存機能に応じてポータブルスプリングバランスーや、すくいやすい皿、台等を導入し、介助量の軽減を図っています。

整容動作では、食事動作と同様に歯磨きならブラッシングが可能でも、自助具の着脱を含めたセッティングや後片づけに介助が残っている場合があるので、自助具の作製やループや取手をつける工夫をすることで、準備や

後片づけも含めた一連の動作が自分で行えるように動作練習を実施しています。当センターでは各居室に寄りつきのよい洗面台が設置されており、訓練で獲得した動作を実際の生活場面への導入が容易に行える環境的要因となっています。残存機能に応じて介助を要する方は、食堂に設置されている洗面台を使用して、介助を受けながら整容動作を行っています。

尿捨て動作では、尿パックの選定とループをつける加工をすることで、動作獲得を図ります。また、当センターの汚物流しの設置の高さは50cm程度に設定され、車椅子に乗車した時にちょうど大腿の上に尿パックを置けば尿捨てがしやすい高さになっています。

自己導尿では医師の指示のもと、動作練習を開始します。道具については医師や看護師と相談し、カテーテル等の選定をし、必要があれば改良を行っています。衣服を前開きにする加工も行います。自己導尿の練習開始によく使用する自助具として、尿器を大腿の間にセットし、尿が溜まっても下に落ちないようにするために写真のような取手に通す板があります。

移乗動作では、障害レベルや残存機能、完全損傷や不全損傷などにより方

法や環境が大きく異なってくるため、それらを考慮して動作方法の選定を行っています。大きく分けて前方移乗と側方移乗があります。前方移乗では、車椅子とベッド間の隙間を埋めるためにトランスファーボードを使用しています。トランスファーボードに関しては、機能レベルに応じて大きさの選定をしています。特大ボードと標準ボードは側面の長さに違いがありますが、この部分は手をつく範囲になっています。標準ボードを使用できる機能レベルの方は、大体C6B1からで、車椅子のタイヤやアームレストを押して前方移動が可能な方となります。特大ボードを使用するのは、側面の台に手をつけば前方移動が可能となるC5B～C6A ぐらいの方が使用することが多いです。そのほか頭受台の使用や、滑りやすいシート等、機能レベルによって必要となる補助具を利用し動作獲得を目指します。頭受台を使用する方は、前屈位からの起き上がりが困難な機能レベルの方が使用します。両上肢の肘のロックを入れて、起き上がった際に頭受台を口でかんで移動できるように、布でカバーをつけています。

前方移動に必要な大まかな流れの動作になります。まずは靴脱ぎですが、写真の方法は車椅子のステップに靴

の踵部分を引っかけて脱ぐ方法です。グリップに上肢を引っかけて背もたれから少し背中を離し、前傾姿勢を保ちながら、もう一方の上肢で下腿の下のほうのアキレス腱あたりを前方に押し、足部を一度ステップから下ろします。膝の下に上肢を入れ直し、靴の踵部分をステップに引っかけながら、足部をステップにまた戻します。靴のサイズや紐のきつさや緩さによって動作のしやすさが変わってきます。次にベッドに直角になるように車椅子をつけます。その時、足上げがしやすいようにボードから少し離して車椅子を止めます。

いよいよ足上げとなりますが、臀部の位置が奥に深く座っている状況では足が上げにくいので、最初に臀部の位置を前方に出し浅く座り直します。次に、上肢をグリップに引っ掛け、身体を少し前傾させて、もう一方の上肢の前腕部分を膝の下になるべく深く入れます。上体を起こしながら足を引き上げ、ボードに上げます。上げた後は股関節と膝関節が屈曲しているので、膝を前方に押ししたり、少し上体を前傾させて大腿の内側に肘をつけて、膝関節をアキレス腱のあたりにつけて、下肢を伸ばします。反対側の足も同様にして、足を上げます。機能レベ

ルに応じて足上げ紐を使用しますが、グリップに上肢を引っかけて、背もたれから背中を離し前傾を保ちながら、前腕を膝下に入れ足を引き上げる動作が困難な C5B～C6A の方が使用することが多いです。

足が上がった後はいざり動作になります。ボードに臀部が乗るまでは前方に移動し、上体を起こして方向転換します。足がマットレスの下に落ちないように、なるべく上体を起こして大きく回ることを意識します。臀部が真ん中に来たら、足をまっ直ぐするように移動させます。足の移動は一度前屈位になった状況で足を動かすことになるため、機能レベルによっては難易度が高い動作になります。そのようなレベル C6A 程度の方は、ベッドの足側にも柵をつけて、滑りやすい布を被せるなど、足の移動をしなくてもよい環境を整える工夫を行います。最後は長座位から臥位への姿勢変換で動作終了となります。

当センターでの移乗動作の自立までの流れは、訓練場面において一連の動作が可能となり、訓練士が居室導入をしてもよい動作の段階にあると判断すると、実際に動作を行う居室にて看護師と介護福祉士の立ち合いのもと、動作のデモンストレーションを行

います。その後、評価表に基づいて実際に朝の7時と夜の8時に看護師による評価が3日間行われ、問題がなければ自立となります。

更衣動作では、排便動作や入浴動作などの動作につなげるために必要な中間的な動作に位置づけられます。更衣動作獲得のためには両手で行う動作がふえるため、車椅子やベッド上での動作中にバランスを崩さない座位を保てることができるように、少し浅く座って動作を行います。足を組む姿勢をとったり、ベッド上で寝返ったり、衣服の操作に加え、姿勢変換やバランス能力などが必要となります。

排便動作では長座位での動作を可能とする高床式の環境や、洋式トイレの側面に台を置いたり、背もたれや手すりなどが整備された環境の中で動作練習を行います。排便動作については、移乗や更衣、座薬挿入など自助具の操作はもちろんのこと、コントロールを含めて排便管理ができるようになることを目標に訓練を実施していきます。

排便の自立までの流れとしては、排便訓練にて必要な動作が可能となり、さらにコントロールを含めた排便管理がある程度可能となり、OTが宿舎生活に導入できると判断したら、看護

部門に自立評価の依頼をします。評価表に基づいて看護部門にて大体1カ月間を目安に評価が行われ、医学的な問題がないことや、介助を必要とせず排便管理が可能と判断できれば自立となります。

入浴動作ではトイレと同様に長座位で動作を行う高床式の浴室環境や、端座位で動作を行うベンチ式浴室、水栓金具はスイッチ式のものなど、整備された環境の中で動作練習を行います。入浴動作については、各ADLの動作要素が多く含まれていることや、濡れた状況で動作を行わなければならないため難易度が高く、最も姿勢変換が多いため訓練の最終段階に位置づけられます。一連の動作にかかる時間も長く、裸で動作を行うため、褥瘡に留意して訓練を実施しています。

入浴の自立までの流れとしては移乗や排便と同様で、OTが入浴訓練において宿舎生活に導入できると判断したら、看護部門に自立の評価の依頼を行います。評価表に基づいて看護師が2回評価を実施します。介護福祉士も2回のうち1回は評価に同席します。評価の結果、問題がなければ自立となります。

住環境整備相談については、終了後のライフスタイルや経済状況、家族状

況などを含めて、住宅改修プランを想定して家屋調査を行い、車椅子の動線や諸動作に必要なスペース等を確認します。家族、改修業者と打ち合わせを行い、対象者が生活するために必要な空間や環境を提示するとともに、トイレや浴室等、家族と共有する場所についてはどのような改修を行えば共有できるかを提案します。その後、業者に改修案の図面を作成していただき、改修内容を確認して、必要に応じて修正します。また、改修にかかる費用については、家族と業者間で十分に詰めていただく必要があります。図面が完成し、全ての確認が取れたら着工となります。

改修工事が完了次第、試験外泊を行っていただき、対象者及び家族が生活できるかを確認します。また、改修した環境が原因で動作に支障がある等の場合には、必要な改修工事の修正作業を行います。在宅生活を開始できることを確認した上で、終了します。住宅改修プランを決定するためには、ADL自立度がどの程度か確実に予測しなければならぬため、最終的に到達すべきADL動作の獲得が期待できる段階で住宅改修相談を開始します。

おわりに、作業療法は作業を通じてできることを増やし、できることから自信をつけて、さらに自分自身が求めている活動や、作業をやりたいという気持ちにつなげ支援していきます。また、終了後も地域で安心して暮らせるように、ADLを中心とした作業と、自宅改修など環境調整なども行います。

以上、作業療法部門の発表を終わります。ご清聴ありがとうございました。
(拍手)

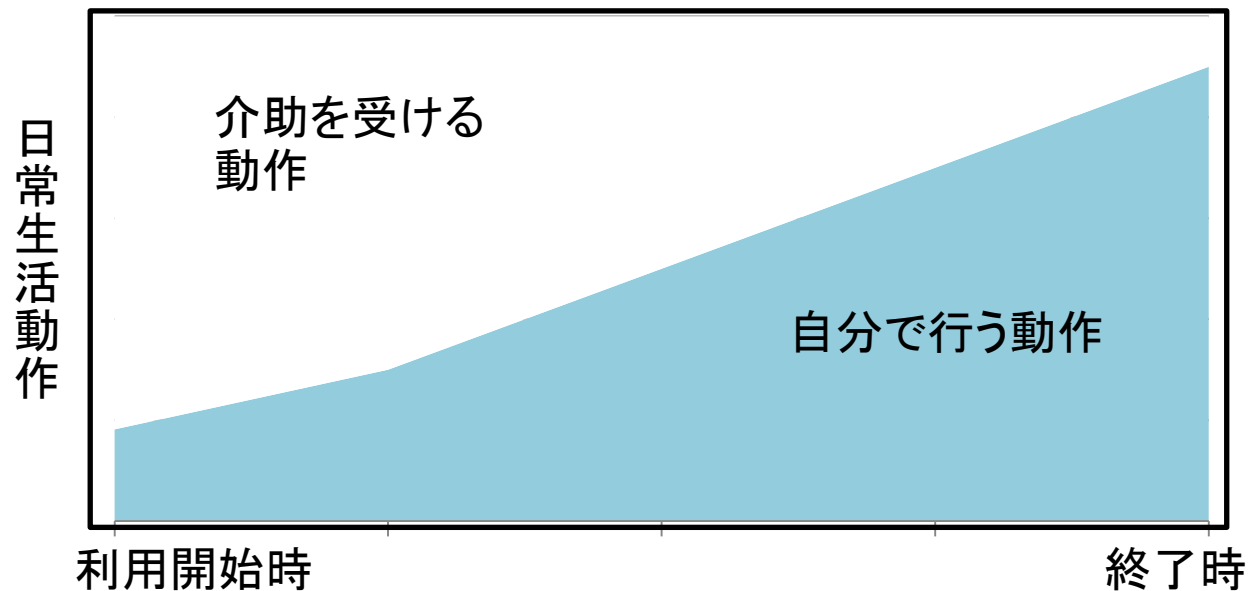
作業療法の概要

国立障害者リハビリテーションセンター

自立支援局 第二自立訓練部 肢体機能訓練課
作業療法士 森口 治奈

作業療法の支援

- 残存機能に応じて日常生活の中で自分でできる動作を増やす

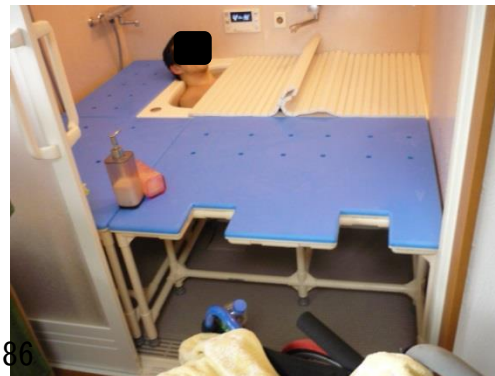


作業療法の支援

- 訓練で獲得した動作を生活場面に導入、日常生活の中で習慣化を目指します。



- 終了後の生活場所でも、獲得した動作が行えるように、住環境整備相談を行います。



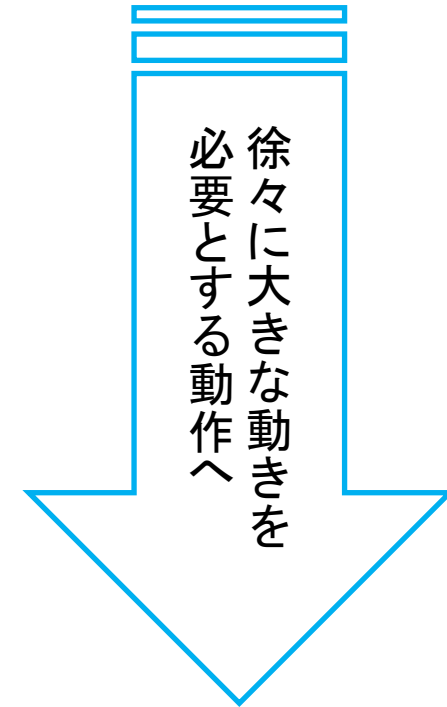
作業療法の実際

- ADL訓練

- 1、車椅子上ADL

- 2、車椅子ベッド間の移乗

- 3、更衣・排便・入浴



車椅子上ADL・食事



食食用自助具, 手関節背屈保持装具



把持しやすい器



万能カフでの食事

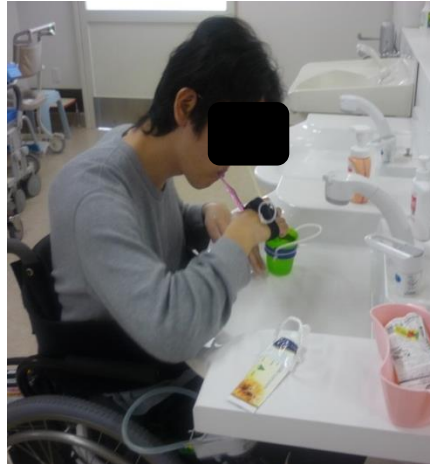


バランス・すくいやすい皿・台

車椅子上ADL・整容



寄り付きの良い洗面台



歯磨き



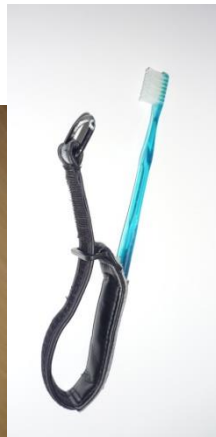
髭剃り



整髪



ループの取り付け



万能カフ+歯ブラシor髭剃り



取っ手付ドライヤー

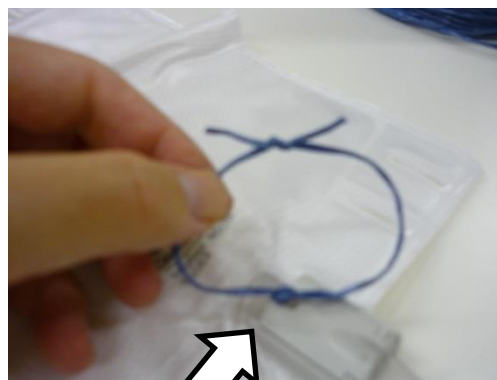


ドライヤースタンド

車椅子の上ADL・尿捨て



尿パックの加工

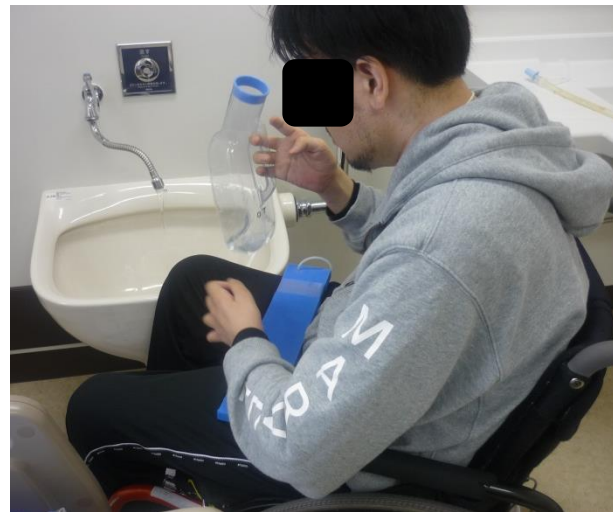
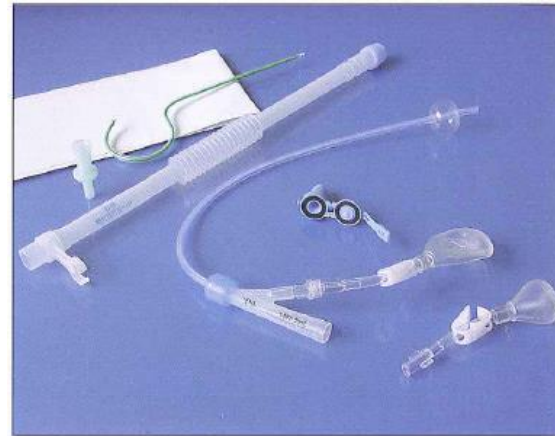
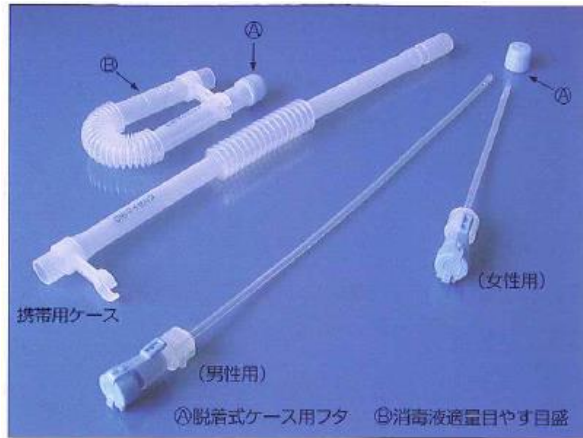


ループの取り付け



汚物流し

車椅子上ADL・自己導尿



車椅子ベッド間の移乗



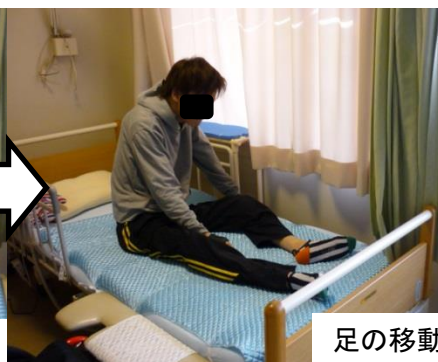
前方移乗



側方移乗



車椅子ベッド間の前方移乗

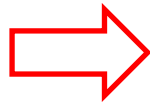


車椅子ベッド間の移乗

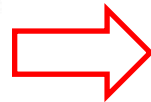
・ 自立までの流れ



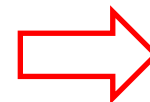
訓練
(PTorOT)



居室にて、看護師
と介護福祉士への
動作確認デモンス
トレーション



看護師による
評価(夜20時・
朝7時・3日間)



自立

降車	3ブレーキ操作
	4前進
	5方向転換
	6前座位からの起き上がり
乗車	7長座位→臥位
	1臥位→長座位
	2方向転換
	3後退
就寝管理	4前座位からの起き上がり
	5ブレーキ操作
	6脚おろし
	7靴履き
起床管理	8姿勢調整
	1布団・枕の取扱
	2着衣(ズボン・下着・靴下)
	3オーバーテーブルの操作
起床管理	4体位交換
	5オースコール等の取扱
	6テレビ・照明等の取扱
	7尿パットの取扱

更衣

衣服の加工



ベッド上姿勢変換



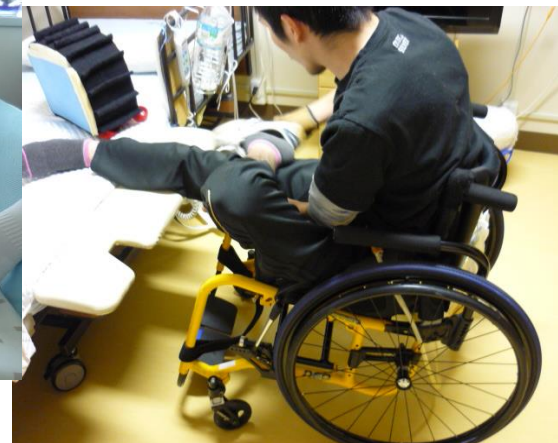
靴の脱ぎ履き



上衣の着脱



下衣の着脱



排便・環境



高床式トイレ



洋式トイレ



排便・動作

移乗



座薬挿入・清拭(自助具の操作)



Choose your Poo!	
type 1	 links like: rabbit droppings Separate hard lumps, the soft hard to pass
type 2	 links like: bunch of grapes Sausage-shaped but lumpy
type 3	 links like: corn on cob Like a sausage but with cracks on its surface
type 4	 links like: sausage Like a sausage or snake, smooth and soft
type 5	 links like: chicken nuggets soft blobs with clear cut edges (passed easily)
type 6	 links like: porridge soft blobs with irregular edges (passed easily)
type 7	 links like: gravy watery, no solid pieces ENTIRELY LIQUID

19 更衣

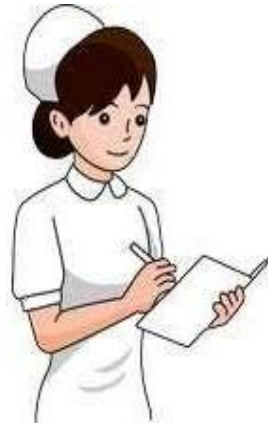
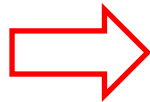
コントロール

排便

• 自立までの流れ

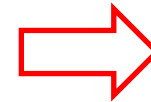


訓練



看護師による評価

氏名	さん	担当NS
看護での評価日	～ ※目安は1ヶ月	
評価項目	項目	チェック欄
内容	準備から片づけまで、一連の排便動作が介助を必要とせずに行える	
	排便前後に医学的な問題がない(痔瘻、体積不良等)	
	処方される薬物の効果と(排便に関する)副作用を理解していること	
	排便法等(水分・食事・薬物と排便の関係性)について理解していること	
	決まった曜日・決まった時間帯に排便があること	
	個室に当たっている時間が、1時間以内で排便がおかれること	
	お薬のみで排便が終了できる	
	お薬挿入回数：2回までで排便が終了できる	
	排便をずらす頻度<必要としない頻度であること (FMの4点に相当)	
	失禁・失敗の回数が、月2回以下であること (FMの4点に相当)	
○可能 ×不可		
※補足		
自立日	年 月 日	
曜日	月・火・水・木・金・土・日	
時間帯		
場所		
補足		
看護での評価事項	本人への説明(評価後の排便自立について) (運用開始したら)申し送り機能による全部門への周知:排便評価終了・自立した旨の報告	



自立

入浴・環境

高床式浴室

端座位浴室



入浴

移乗(高床式浴室)



移乗(端座位浴室)



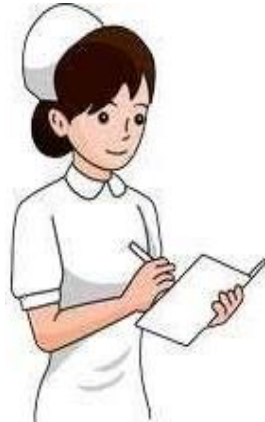
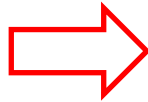
バスタオルを敷く

入浴

• 自立までの流れ



訓練



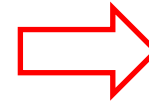
看護師による評価

入浴動作確認票				
利用者氏名		機能レベル		
生年月日	昭和・平成 年 月 日	性別	男性・女性	
入浴年月日		OT評価日		

【承認の判断】
「入浴動作評価」及び「洗体・浴槽動作評価」を2回ずつ行い、下記項目評価基準の全項目において「B以上」及び「安定」である場合に承認とする。
(項目評価基準) A:安全・確実に遂行できる
B:時間はかかるが、安全・確実に遂行できる(自衛具使用可)
C:一部介助を要する
D:できない
安定:動作の遂行に当たり安定している
不安定:動作時不安定

【入浴動作評価】

	1回目(月日)評価者:		2回目(月日)評価者:	
	A	B	C	D
洗い場→洗い場への移乗	A	B	C	D
	A	B	C	D
	A	B	C	D
パランス	A	B	C	D
	A	B	C	D
	A	B	C	D
浴槽移乗有・無	A	B	C	D
	A	B	C	D
	A	B	C	D
洗い場→洗い場への移乗				
その他:				



自立

住環境整備相談

1. 日常生活用具の準備

電動ベッド・マットレス・トランスファーボード
座薬挿入器・シャワーキャリー・入浴台等

2. 住宅改修

玄関出入り・洗面所・トイレ・浴室

3. 社会資源の利用

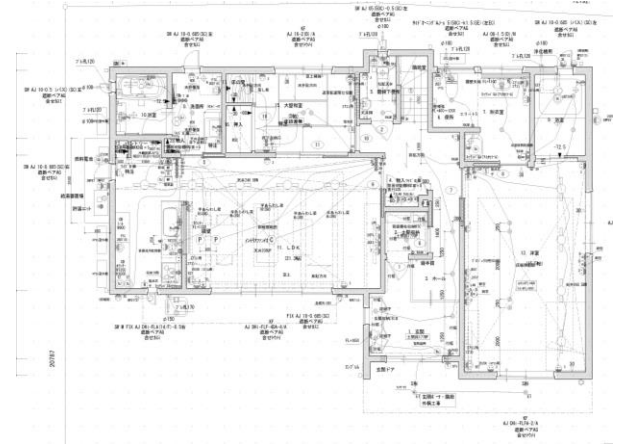
訪問看護・介護の利用

住環境整備相談

住宅への訪問調査・改修の提案



図面の検討・家族や業者との打ち合わせ



寄り付きのよい洗面台へ変更



スロープの設置

おわりに

- 作業療法は、作業を通じて出来ることを増やし、出来ることから自信をつけて、さらに自分自身が求めている活動や作業をやりたいという気持ちにつなげ、支援していきます。
- 終了後も地域で安心して暮らせるように、ADLを中心とした作業と、自宅の改修など環境調整を行います。

【各論】「リハビリテーション体育の概要」

国立障害者リハビリテーションセンター自立支援局
第二自立訓練部 運動療法士 久保田 崇之

よろしく申し上げます。私はリハビリテーション体育を担当しております、運動療法士の久保田と言います。

「リハビリテーション体育」と言いましても、ピンとこない方が大勢いらっしゃると思いますので、この発表を通じて少しでも理解していただけたらと思っています。よろしく申し上げます。

訓練の概要になります。指導体制ですが、私と非常勤職員の2名で行っています。場所は主に体育館で、訓練方法は集団訓練を中心に行っており、1時限につき平均で9名ほどが参加しています。訓練の対象者ですが、全利用者が対象になっています。集団訓練となりますと、機能や訓練の進捗状況などでグループ分けをすることが多いと思いますが、あえて行っておりません。年齢や性別はもちろん、手動車椅子の方と電動車椅子の方も一緒に訓練を行えるようグルーピングをしています。

訓練内容ですが、車椅子操作技術、走種目、ゲーム種目の3つになります。利用者さんの訓練頻度ですが、1週間

平均で約5回ですから、1日1時限はリハビリテーション体育の訓練を行っているという計算になります。

実際の訓練の説明に入る前に、車椅子の運動について少し考えてみたいと思います。これから見ていただきます動画は、健常者の車椅子駆動の様子を撮影したものになります。被験者は大学を卒業した後に、当センターの学院、リハビリテーション体育学科に入った学生で、年齢は22歳、男性で、車椅子の駆動経験はありません。40mの記録を取ることを伝えて、全力で車椅子を漕いでもらいました。駆動フォームを見ると、体幹の動きはほとんどなく、肩甲帯から上肢にかけての運動も小さいです。ハンドリムを離す際にも十分に弾くことができず、タイヤに力に伝えることができていません。駆動方法がわからずにやみくもに漕いでいるような状況です。このような駆動フォームは初心者全員に共通している課題です。

では、なぜこのような駆動になってしまうのかについて考えていきたいと思っています。私たちは初めて行う運動

に対して、経験を基にこんな感じではないかというように、当たりをつけて運動をしています。しかし、車椅子駆動というのは道具を介して、手で移動を行うという特殊な運動のため、当たりをつけることが難しい運動です。乗り物系のスポーツや、初めて車に乗った時の感覚に近いところがあるのかもしれませんが。加えて、車椅子は病院の中でゆっくりと漕ぐものであり、車椅子を全力で駆動している場面や、車椅子のスポーツの場面を見たことがある人はほとんどおらず、どのぐらいスピードが出るのか、どのように動けばいいのか、運動方法のわからない運動でもあります。このため多くの方が、先ほど見ていただいた動画のような駆動になってしまっています。

これらのことを踏まえて、効率的に車椅子操作技術を向上させる方法を考えると、見たことのない運動という課題に対しては見本を示す。運動方法のわからない運動という問題に関しては、技術項目を細分化するということが重要であると考えます。どのような運動でもそうですが、真似から入るというのは非常に大切なことです。私は学生時代に野球をやっていたのですが、その当時は広島の前田智徳選手のバッティングフォームを真似てい

ました。競技にかかわらず遊びの中でも皆さんもそのような経験があると思います。親や兄弟がやっているのを見て、友だちがやっているのを見てできるようになったことはたくさんあると思います。このように真似ができる、見本を示すということが大切になります。

加えて、技術項目を細分化して難易度のやさしいところから練習していくことが、上達への近道になります。試合だけやっても技術は養われません。特にセンスのない人はなかなかうまくっていきません。誰がやっても形になるように体系化することが大切になります。「見本を示す」、「技術項目を細分化する」、この2つを押さえることで車椅子操作技術は劇的に向上します。

これから見ていただく動画は、先ほどの学生に対して約40分間車椅子操作技術の指導を行った前後のもので、基礎的な技術項目を見本を示しながら、この学生を含む3名を同時に指導しました。指導後ですが、前傾といって身体を前に倒して、ハンドリムをキャッチする前に肘を高く上げることができています。漕ぎ代が大きくなって、リリースも先ほどよりはしっかりとハンドリムを弾くことができ

います。ターンも車椅子の勢いを利用して効率的に回ることができています。

結果、駆動回数は18回減少し、タイムを約7秒縮めることができました。40分間自身で練習するだけでは車椅子駆動に対する手掛かりが少なく、このような結果を得ることはできなかったと思います。このように車椅子駆動は適切な指導を行うことで劇的に変化する運動であるということができるかと思っています。

では、次に頸髄損傷の方について見ていきたいと思っています。この方は20歳男性で、右がC6Aで、左がC5Aの方です。駆動フォームですが、先ほど見ていただいた学生の駆動方法に似ているような漕ぎ方です。体幹もベルトに頼るほど前傾させ、漕ぎ代は12時から2時程度です。この機能レベルだと大胸筋や上腕三頭筋は機能していないため、ハンドリムの前方を強く漕ぐことは非常に困難なのですが、どのように漕いでいいのかわからないということもあり、このような駆動になってしまっています。

左側から見ると、さらに漕ぎ代は前方になっています。弱い左上肢に意識が集中し、体幹は回旋し、視線も左を向いています。40mという非常に短い

距離ですが、後半は駆動フォームが大きく崩れ、スピードも大幅に低下しています。

利用者さんの場合、車椅子駆動という動き方がわからない運動であるという問題に加え、頸髄損傷という障がいにより、自身の身体のどこが動き、どこが動かないかということがわからないという問題も加わってきます。このことが、崩れた姿勢での機能に合わない非効率な駆動を生み出すことにつながってしまっているのだと思います。

リハ体育訓練では、訓練開始前に車椅子操作の評価を行っているのですが、このような駆動の方はこの利用者さんに限った話ではなく、多くの利用者さんに見られる問題点となります。しかし、このような状況であっても、訓練を行うと3カ月後にはこのようになります。

利用開始時に使用していた体幹ベルトと、右側に入れていたサイドサポートは外れています。過度な前傾はとらず、ポジションは安定しています。ストロークは大幅に拡大し、タイヤの後ろのほうからハンドリムをキャッチすることができています。手の軌道が直線的ではなく、楕円を描くような軌道に変化しています。肩甲帯の力を

上手に車椅子に伝えることができるようになっていきます。結果、駆動回数は28回減少し、タイムも約27秒短縮することができました。

先ほどの動画を静止画にするとこのようになります。体幹ベルトに頼っているほどの前傾が改善され、体幹の回旋も抑えられています。また、訓練開始前はタイヤの真上辺りをキャッチしていたのが、3カ月後には後方からキャッチして、十分に挟み込むことでリリースの時に肩の力を伝えることができる駆動フォームに修正することができています。この変化は力の弱い左上肢にも見られ、両上肢のバランスも改善しています。

では、どのような訓練を行っているのかと言うと、訓練開始当初は車椅子操作技術の訓練を中心に行っています。導入技術では車椅子を静止させた状態で、ポジション、ハンドリムに対する手の当て方、車椅子の漕ぎ方などの5項目を行っています。

基礎技術では止まった状況からのターンや、速度別でのターン方法から、それらの技術を駆使した上で、目でみて動きを素早く切り替える、音を聞いて動きを素早く切り替えるなど、難易度を徐々に引き上げていきます。最終的には課題を対「人」として、相手を

抜く、抜かせないスキルである1対1へとつなげていきます。

また、これらの技術種目は前進だけでなく、後進、バックでも行っています。動きのバリエーションを増やして車椅子を含めた身体を自在にコントロールすることが可能になるよう展開しています。

これらの項目の中から幾つか動画を使って説明させていただきます。まず初めに、車椅子を操作する上で最も重要となるポジションについて説明していきます。リハ体育訓練では普段使っている日常生活用の車椅子で訓練を行っています。なぜ競技用の車椅子を使っていないかと言うと、競技用の車椅子では過度な前後差がついて、座位バランスを安定させているということに加え、体幹ベルトを使用しているのでポジションに対するアプローチが不十分になるからです。実際に競技スポーツをやっている方でも、日常生活用の車椅子で思い切り漕いでもらうと、ポジションが不安定でスピードを出すことができない方も多くいます。

訓練では日常生活用の車椅子を使用することで、不安定なバランスの中でどこまでいくと倒れてしまうのかを知り、倒れない範囲で運動を行うと

同時に、その範囲を拡げていくことを目指していきます。今から見ていただく動画の方は、先ほど駆動を見ていただいた利用者さんです。

訓練開始前ですが、座りが浅くて、骨盤が過度に後傾しています。ポジションは安定しているように見えますが、背シートが緩くて、パイプの間に身体を埋めることで安定させているような状況です。また、後傾の動きが不十分で、ブレーキの時には身体は前に振られ、前倒れしてしまうリスクがあるような状況でした。

先ほど見ていただいた動画でもわかると思いますが、駆動でも体幹ベルトに頼るほど前傾していて、この撮影の時には外しているのですが、体幹ベルトと右側にサイドサポートをしているような状況でした。

右側は14カ月後の動画になります。背シートを張って肩甲骨の下角部分が出るような車椅子の設定になっています。後傾の動きもかなりとれるようになっています。これらの動きや車椅子の調整というのは、先ほどPTからも話があったのですが、PT部門が中心になって支援を行っています。車椅子上では身体面に対するアプローチに限界があるので、マット上動作などで動きの基礎となる部分をPT部

門が行うことが必要になります。よい座りとダイナミックなボディコントロールが可能になれば、リハ体育も円滑に進むようになります。

次に中速ターンと急ブレーキについて見てもらいたいと思います。この動画ですが、先ほどの方とは違って、機能レベルは右がC6B2、左がC6B1の方です。中速ターンというのは、3回漕いでからのターンになります。3回、車椅子を思い切り漕ぐことができるポジション、ハンドリング、ストロークを習得し、ボディコントロールを使ってブレーキしてから素早く前傾し漕ぎ出すというスキルが必要になります。この動画では90度でのターンを繰り返していますが、角度は45度、90度、180度、270度、360度まで、さまざまな角度で行っています。車椅子は走行中に片方のブレーキをかけるとターンするというのを、身体に叩き込んでいきます。

急ブレーキですが、10m思い切り漕いでからブレーキをかけてもらいます。上半身を後方に倒して後傾することで、前倒れを防ぐことができます。全力で漕いだ後に十分に後傾を取り、強くブレーキをかけて完全にタイヤを止めるということは、難易度が非常に高いです。この動きが習得できれば、

全力で車椅子を駆動するということへの恐怖心も低下して、パフォーマンスは飛躍的に向上します。スポーツを行う上で止まり方を知ることとは大変重要なことです。

ここまで車椅子操作の説明をしてきましたが、この訓練に関しても個別ではなく、リーダーを中心とした形で訓練を進めています。こうすることで指導者がマンツーマンで教えるだけでは引き出すことができない効果を引き出すことができます。新規の利用者さんにとっては先輩の動きが手本となり目標になります。特に自分より機能レベルの低い先輩利用者が、自分よりも動けるといえるのは大きな刺激になります。

一方、先輩にとってのメリットですが、教えることでみずからの理解が深まり、自身の動きを修正することができます。わかったつもりを、本当にわかったということに変えるという意味においても、必要な作業であると思います。また、役割を持ち、その責任を果たすという経験ができるという面においても、意味のあることであると感じています。

車椅子操作技術を一通り終わると、次に走種目を行います。10m走が一番短く、10分、1000mまで行います。

また、3分間走までの種目に関しては、前進だけでなく、後進も行っています。この「RT」というのはリピートターンの略で、車椅子で行う反復横跳びのような種目になります。敏捷性の評価種目として行っています。

記録取りは基本的に複数人で行うようにしています。競い合ったり、応援したりが円滑にできるように、記録の変化を全員で共有可能な環境に設定しています。記録取りは変化が数値として出てくるため、意外と言っては何ですが、多くの方が真剣に取り組んでいます。評価する側としては、記録の変化を通じて体力の向上を評価するだけでなく、技術面や機能面、車椅子の設定など、さまざまな変化を見極めて評価しています。その結果をその場で利用者さんにフィードバックすることで、今後の訓練に対する課題を共有することができています。

この走種目の記録の変化は、初めに動画を見ていただいた利用者さんのものです。全ての記録で大幅に記録を更新しています。10m走では16秒かかっていたのを、半分の8秒に縮めることができています。また、10分間走では、200mほど多く走ることが可能になり、1000m走では5分以上の記録を縮めることができています。先ほ

どもお話をさせていただきましたが、自身の向上を数値の変化として知ることができるというのも、他にはないこの走種目の大きなメリットであると感じています。

次にゲーム種目です。頸髄損傷者の集団競技と言うと、ウィルチェアラグビーやツインバスケットボールなどの種目を想像する方が多いと思います。ただ、これらの競技をやるためには小さなボールをコントロールする技術を養わなければなりません。訓練レベルで行うというのは大変困難なことです。この中では「サッカー、バレーなど」と書いてありますが、当然、通常のルールで行うことができないため、ルールや用具の工夫を行っています。

これから見ていただく動画は、バランスボールを使用したサッカーになります。ボールを大きくすることでコントロールが容易になり、電動車椅子の方でも一緒にプレイすることができますようになっていきます。また、サイドラインやエンドラインをなくすことで、プレイが切れることがなく間延びすることなく競技することができます。この日は4対4でゲームを行いました。パスやドリブルをしてボールを運んでいきます。車椅子バスケット

ボールなどと同様に、車椅子で相手の動きを封じる「スクリーン」などを使っている方もいます。バスケットボールの長方形の制限区域内にはキーパーしか入ることができません。このコーンがゴールで、ここの白いラインをボールが越えると得点になります。

ゲーム種目の効果ですが、楽しく動き回って体力がつくということだけではありません。ボールを例に考えてみたいと思います。受傷前はボールが飛んできて、捕れると判断すると多くの場合に捕ることができます。その際にどちらの足から踏み出そうか、どう走っていこうかなどと考える人はいないと思います。それでも結果は捕れることが多いです。最初の話ではありませんが、今までの経験を基に走ることを考えることなく行うことができます。ところが受傷して車椅子になると、捕れると判断しても捕ることができなくなります。車椅子を漕ぐことを考えなければならず、駆動しなければ移動することができないからです。ゲーム種目では基礎技術で行ってきた動きを、無意識レベルで動けるところまで引き上げ、判断と結果のずれを補正し、車椅子でも考えなくても動けるようになることを目指します。

これらの訓練を行い、最初に見ていただいた動画の利用者さんはこのようになりました。左が訓練開始前で、右が14カ月後の動画です。リリースがやや弱く、キャッチミスなどありますが、機能レベルを考えると十分なパフォーマンスであると思います。訓練前とは別人のような駆動になっていると思います。

今回は40m走だけの動画になりますが、先ほどの記録の変化にもあったように、3分間走や10分間走でもラップを大きく落とすことなく走り切ることが可能になり、記録は大幅に向上しています。駆動回数は28回、タイムも40秒ほど縮めることができます。

次に見ていただく動画は、47歳男性で、不全麻痺の方です。訓練開始前は改良フランケルC2です。機能面では肩周囲の筋が弱く、上肢に左右差があり、左の肘の屈筋が弱い状況です。このため駆動すると左の方に曲がってしまうため、左のみで駆動することも多くなっています。また、初心者にありがちなのですが、リリース後もハンドリムから十分に手を離すことができず、手の中でハンドリムが回っているような状況です。

駆動方法の検討も含めて訓練を行い、7カ月後の動画が下のものになります。改良フランケルはD1に改善しています。ハンドリムをキャッチする前にしっかりと左右の肘を引き上げることが可能になり、リリースの際にもハンドリムを母指球付近で弾くことができます。訓練開始前とは比べ物にならないほどスピードが出るようになっていると思います。このように不全麻痺の方でも車椅子駆動は大きく向上します。

車椅子操作とは少し離れますが、バスケットボールのボールコントロールについて動画を見ていただきます。バスケットボールなどの小さなボールを使うと、手を上に挙げる運動が加わって運動の難易度は大幅に上がります。

この方の機能レベルは、右はC6B2、左はC6B1で、上腕三頭筋は機能していません。両手を伸ばしてチェストでシュートをしようとする、遠くにボールを投げることはできません。三頭筋が機能していないと、最初からボールを胸あたりの高さに構えているこの投げ方では、ボールを斜め前方に投げることはできません。しかし、投げ方を工夫すると、120cmの高さのゴールにシュートを決めることができま

す。ボールを手背側でハンドリングすることで手関節の背屈や前腕の回外、肩関節の外旋などの残存している機能を使ってうまくボールに力を伝えることができます。このように残された機能をフル活用することでボールを遠くに投げることが可能になります。

次にボールのピックアップについて見ていただきます。ボールに合わせて走り込んで、押手に手をかけて身体を横に倒し、ボールをタイヤに当て、タイヤの回転を使ってボールを拾い上げます。上腕三頭筋が機能していない方でも、押手保持ができて肩関節を伸展することが可能であれば、多くの方ができます。できないと思っていることでも、やり方を工夫すればできるようになることがスポーツ場面でも多く転がっています。このような体験をするということもスポーツを行う上での一つの意義であると感じています。

私たちは遊びや体育、部活等を通じて身体の使い方や運動の楽しさなどを学び、体力や技術を培ってきました。障がいを持ってスポーツを行うことで同じような効果を期待することはできますが、そのようなモチベーションのある方、環境にある方というの

は少なく、その機会は多くありません。リハ体育ではリハビリテーションの中にスポーツを取り入れることで、一人でも多くの利用者さんにスポーツの持つさまざまなメリットを得てもらうことを目的に訓練を行っています。

まとめです。車椅子操作は適切な指導を行うことで、見た目も、記録も劇的に変わります。ただ漕ぐだけでなく、フォームにもこだわって訓練してもらえたらと思います。リハ体育を通じて、走る、投げる、捕る、打つなどの基本的な運動を体験し、「できる方法」、「できること」がわかります。利用者さんには一つでも多くのできることに向き合ってもらうことが大切だと思います。車椅子でのスポーツを行うことで、余裕を持って車椅子を操作することができます。今まで足で行っていたフットワークを、車椅子で行う運動であるチェアワークに変えるために、応用となる訓練は必要であると思います。

当センターではクラブ活動はもちろん、外部のチームの練習も行われており、センター終了後もウィルチェアラグビーやツインバスケットボールなどのスポーツ競技を行う方が多くいます。その中には今まで積極的にス

スポーツをやったことがない方も含まれています。今回の発表の中では触れていませんが、リハビリテーションの中でスポーツを行うことでスポーツに対するハードルが下がり、生涯スポーツ、競技スポーツへと円滑につなげることが可能になります。

以上でリハビリテーション体育の発表を終わります。この発表を通じて、少しでもリハビリテーションにおけるスポーツの意義や可能性を感じてもらえたら嬉しいです。ご清聴ありがとうございました。(拍手)

リハビリテーション体育

国立障害者リハビリテーションセンター
自立支援局第二自立訓練部肢体機能訓練課

運動療法士 久保田崇之

リハ体育訓練の概要

- ・ 指導体制：2名（運動療法士・補助）
- ・ 訓練場所：体育館、屋外スロープ
- ・ 訓練方法：集団訓練中心（平均8.7名/1時限）
※1時限は50分程度
- ・ 対象者：全利用者

年齢、性別、麻痺の種類・程度、車椅子（電動・手動）、運動歴、訓練の進捗状況などを踏まえてのグループ分けは行っていない。

- ・ 訓練内容：車椅子操作技術・走種目・ゲーム種目
- ・ 利用者訓練頻度：平均5.2回/週

車椅子でのスポーツ

私たちは、初めて行う運動に対して、経験を基に当たりをつけて運動をしている。

しかし、「**道具（車椅子）**を介して、
手で移動を行う。」運動の経験はない。

加えて、車椅子の全力駆動は

見たことのない運動 でもあり

どのように動けばいいのか

運動方法のわからない運動 である。

健常者（初心者）の車椅子駆動（40mダッシュ）

22歳 男性 駆動経験：なし



体幹・肩甲帯～上肢の運動：小さい
リリース：不十分
※初心者全員に共通している課題

効率的な車椅子操作の指導

見たことのない運動 ⇒ 見本を示す

運動方法の
わからない運動 ⇒ 技術項目を細分化する

ことで、経験がなくても比較的容易に当たり
がつけられるようになり、

車椅子操作技術が劇的に向上する。



指導前後の40mダッシュ

指導前



40分の指導後



駆動回数：49回→**31回**
タイム：32" 74→**25" 28**

「**操作方法が変わる**」
ことで記録は向上する。

利用者の車椅子駆動 (40mダッシュ)

訓練開始前



車椅子駆動

動き方のわからない運動



頸髄損傷

自分の身体がどのように
動くかわからない。



崩れた姿勢で、非効率な
駆動をしてしまう。

40mダッシュ (訓練開始前と3ヶ月後)

訓練開始前



3ヶ月後



駆動回数 : 63 回 → 35 回
タイム : 1'09 "67 → 42 "02

車椅子操作技術

(導入技術)

ポジション、ハンドリング、ストロークなど5項目

(基礎技術)

静止からのターン、低速・中速・高速ターン、
高速制動、手信号（視覚情報からの運動の切り替え）、
ホイッスルターン（聴覚情報からの運動の切り替え）、
バスケットボール技術：1対1、2対1、
ボールコントロールなど24項目

スポーツに必要な車椅子操作技術だけではなく、
動きのバリエーションを増やすことで身体（車椅子）
を自在に動かすことができるようにする。

車椅子操作技術（集団訓練）

リーダーを中心としたグループワーク

新規利用者の車椅子操作技術の課題について、
グループで話し合いながら指導する。



新規利用者にとって

先輩の動きが**手本**となり、**目標**になる。



先輩にとって

教えることで自らの**理解**が**深まる**。
集団の中での**役割**・**責任**を果たす。

車椅子操作技術 (導入：ポジション)

訓練開始前



ニュートラルがやや前傾しており、後傾とローテーションが不十分。

⇒ P T 部門による機能面へのアプローチと車椅子調整により、車椅子上でのパフォーマンスは大きく変わる。

車椅子操作には、よいニュートラル姿勢とダイナミックなボディーコントロールが重要

車椅子操作技術 (基礎技術)

中速ターン

1



2



3



4



急ブレーキ



車椅子の特性

走行中、**片方のタイヤをブレーキ**することでターンすることができる。

身体の使い方

後傾することで**前に倒れる**ことを防ぐことができる。

走種目（5種目）

10m走、40m走、3分間走、10分・1000m走、RT

※RT：車椅子で行う反復横跳びのような種目
※10m・40m・3分間走は**後進**も実施

40m走記録取り



- **成長**（体力・機能・技術・意欲）を**数値**として確認することができる。
- 過去の自分、他者と**競う**ことができる。他者を応援することができる。

ゲーム種目

サッカー・バレー・陣取り・ピラミッドじゃんけん
野球・ミニビリヤード・アメフト・ボッチャetc.

バランスボールを使用したサッカー



- 「**楽しい**」から動く。
- 積み上げた技術を、**無意識**のレベルまで引き上げる。
- 「**予測**」と「**結果**」のズレを小さくする。

ゲーム種目の工夫

既存の種目はそのままでは実施困難な場合が多いため、**ルール**や**用具**を工夫し行っている。

例えば、ツインバスケットボール
ボールコントロールが難しく、ある程度の機能・
技術レベルでなければプレイできない。

⇒**バランスボールを使ったサッカー**

「投げる・捕る・拾う」などの技術を習得する必要がないため、**ボールコントロールが容易**になり、
機能レベルに関係なく、電動車椅子使用者でも一緒にプレイできる。

40mダッシュ (訓練開始前と14ヶ月後)

訓練開始前



14ヶ月後



駆動回数 : 63回 → 35回
タイム : 1'09" 67 → 29 "30

走種目記録の変化

	初回記録	ベスト記録	差
10m走前進	16"30	8"19	-8"11
10m走后進	19"39	10"78	-8"61
40m走前進	1'09"67	27"04	-42"63
40m走后進	1'16"02	42"72	-33"30
3分間走前進	95	232	+137m
3分間走后進	100	146	+46m
10分間走前進	536	743	+207m
1000m走前進	18'38"60	13'30"77	-5'07"83
リピートターン	3	13	+10回

※初回の10m・40m・3分間走前進、RTについては利用開始時の記録。その他は車椅子操作技術の1クールが終了した後の記録。

車椅子操作技術 (ボールコントロール)

チェストでのシュート



機能に適した方法でのシュート



投げ方を工夫し、**残存機能をフル活用**することで遠くにボールを投げる事ができる

車椅子操作技術 (ボールコントロール)

ボールのピックアップ



1. ボールに**合わせて**車椅子を操作する。
2. **押手に**片方の手をかける。
3. タイヤの回転を使ってボールを拾い上げる。

リハ体育訓練では

私たちは遊びや体育、部活動などを通じて、
身体の使い方や運動の楽しさなどを学び、
体力や技術を培ってきた。

障がいを持ってもスポーツを行うことで同じような効果を期待することができるが、その機会は多くない。

リハ体育訓練では、
リハビリテーションの中にスポーツを取り入れることで、多くの利用者にスポーツの持つ様々なメリットを得てもらうことを目指し訓練を行っている。

まとめ

- 適切な指導を行うことで、車椅子操作（走種目記録も含む）は劇的に変わる。
- 「走る・投げる・捕る・打つ」などの基本的な運動を体験し、「できる方法」、「できること」がわかる。
- 車椅子でのスポーツを行うことで、日常生活でも余裕を持って車椅子を操作することができる。
- 生涯、競技スポーツへの円滑な導入になる。

【各論】「自動車訓練の概要」

国立障害者リハビリテーションセンター自立支援局
第二自立訓練部 自動車訓練専門職 遠藤 明宏

皆さん、自動車訓練室の遠藤と言います。本日はよろしくお願ひいたします。

「自動車訓練」と言いますと、免許のない方はイメージが湧きづらいと思いますが、なるべくわかりやすく説明させていただきたいと思ひますので、よろしくお願ひいたします。それでは、始めさせていただきます。

まず、自動車訓練ですが、当センターの自立支援局の拠点施設は、全国に幾つかあると、先ほど春日井主任から説明がありましたが、実際に自動車訓練が全国で設置されているのは、ここ所沢のみで、所沢に1カ所設置されています。

具体的に、対象の方はどのような方かと言いますと、これも先ほど春日井主任から説明がありました。当センターの自立支援局で障害福祉サービスを利用している利用者さまになります。それ以外に、空き状況があれば、独自事業という形で実際に当センターは病院も併設されていますので、病院の患者さまですとか、同じく敷地内にあります国立職業リハビリテーシ

ョンセンターの利用者さまですとか、こちらの所沢まで通っていただける通所の肢体不自由の方で、全て車の運転免許のある方が対象になります。

実際のサービス内容は、自動車訓練室は常勤の職員が3名常駐しており、3名がそれぞれ個別にマンツーマン支援で対応しています。まずは、その方の状況を的確に把握しなければなりませんので、運転能力検査ということで、一言で言えば「評価」を最初にさせていただいています。評価は通常、半日ずつに分かれており、2日間で行っています。

次に、よく自動車訓練室では新規の免許取得のための練習は出来ないのですかと質問を受けます。答えは、自立支援局で実際に機能訓練を受けている頸髄損傷の方、本日のテーマの方になります。その方に対して新規の訓練を行っています。その理由は、民間の教習所で頸髄損傷のある方が運転出来る教習車を準備している所がない、もしくは非常に少ないためです。公認の教習所ではないので、全ての試験を、埼玉県鴻巣市にある運転免許セ

ンターに行っていたいただき、仮免も本免も実際に警察官が試験官になり試験をしますので、全て手加減がありません。一人で全ての動作や操作をしなければいけませんので、訓練を始めてから免許取得するまで通常ですと1年程度かかります。

運転免許のある方の習熟訓練は、実際に運転免許を取った後に、けがや病気、事故といった何らかの原因で障害になられて、もう一度運転を再開したい方、もしくは体に麻痺が残ってしまい運転操作方法が変わった方を対象に、実際に訓練をしています。

自動車訓練室は、訓練だけをやっているのかというと、そうではありません。電話の対応も多く、その方に合ったより良い改造自動車は何ですか、もしくはその方に合った運転補助装置は何ですか等、後ほど説明させていただきますが、そういった相談もこちらでやらせていただいています。

自動車訓練の実際の流れは、資料に「面接」と書いてありますが、こちらは評価の時に最初に面接をさせていただきます、その方の状況を適切に把握するように努めています。具体的にその方の障害名や運動機能の状態、てんかん発作の有無等です。さらに、病院の患者さまであれば、主治医がいますの

で、主治医からの助言ですとか、担当のOTさんやPTさんの助言も貴重な情報になりますので、そういった助言も参考にさせていただきます、総合的に面接をしています。同時に、その方の障害になる前の運転状況で、毎日運転されていた方と、ペーパードライバーの方とでは運転内容が異なりますので、その辺の状況も踏まえた上で、その方に合った評価を行っています。

では、どのような評価を実際にやっているのかと言うと、資料に書いてある内容で、まずは運転適性検査になります。これは警察庁が作った「運転適性検査K-2型検査」で、紙を使って直接書いていただく検査になります。それから同じく警察庁が作った「CRT運転適性検査」で、パソコンの画面を見て、動作反応等の検査を行います。また、自動車運転は視覚、目がとても大事になりますので、視力、視野、色覚等の検査も行っています。

自動車訓練室には、「訓練コース」があり、コースの敷地面積は2,773坪で、そこで実際に訓練車に乗っていただき実車評価をしています。実車評価項目は、「発進・駐車」、「合図」、「安全確認・範囲」、「走行位置感覚」、「走行速度」の5項目で確認しています。

本日テーマである頸髄損傷の方の場合、特に大事なことは運転操作力で、実際にご自身でハンドルを回せるかがとても大事になります。例えば、麻痺が残って握力がなく、ハンドルが握れません。その状況で運転ができるのかと言うと、その方にあった旋回装置を検討していきます。また、アクセル・ブレーキは通常私も含めて皆さまは足で操作していると思います。しかし、足で操作ができない方はどうなのでしょう。本日のテーマの車いすの利用者さまになりますが、その方々は右手で旋回装置を使用してハンドルを回し、左手で手動装置を使い、引いてアクセス、押してブレーキという形で操作をします。右手でハンドルを回す速さや左手で押す力、持続力、反応時間等も確認しています。

評価をして問題がない方はそのまま訓練をスタートします。しかし、車いすの方は免許に条件がつくと思います。どういうことかと言うと、免許のある方はご存じだと思いますが、例えば条件がつく方がいます。私がまさにそうですが、眼鏡をかけておりますので、「眼鏡等」という条件がつきます。頸髄損傷によって、右手でハンドル操作、左手でアクセル操作・ブレーキ操作と実際に操作方法が変わった

場合、受傷した後に運転を再開する前、ご自身の住所がある各都道府県の試験場に行ってください、「臨時適性検査」を受けていただきます。そこで操作力を確認されて、条件がつくことがあります。例えば「AT車限定」で、「アクセル・ブレーキは手動装置に限る」というような条件がつく場合があります。その条件がついていれば、制度上は問題ありませんので、そのまま所内コースでの「所内訓練」、それから一般の道路での「路上訓練」という形になります。しかし、評価時に条件がまだついていない方もおられます。その場合、臨時適性検査に行っていないので自動車訓練はできないのかと思われる方もいるかもしれませんが、そのようなことはありません。自動車訓練室には訓練コースがありますので、所内で訓練を受けていただき、その間に実際に試験場に行っていて条件変更をしてもらいます。これが資料の条件付きの訓練という形になります。中には残念ですが、まだどうしても右手でハンドルを回すことができません、左手でアクセル・ブレーキ操作をすることができませんという方もいますので、その方はもう一度リハビリ等を頑張ってください、資料の再評価ということになります。

訓練時間は、1時限50分で、所内訓練での訓練のポイントは、頸髄損傷の方は操作方法が一番大事で、これまでと操作方法が全く変わりますので、実際にハンドルをうまく回して操作できるか、手動操作でアクセル・ブレーキがうまくできるかということをメインに所内訓練をやらせていただいています。

頸髄損傷の方の場合、所内訓練は平均で大体6時限程度で、その後に実際に路上に出ます。路上訓練は一般道の訓練で、広い道や狭い道、住宅街等での走行から始まり、その後に2時限連続で山坂道や連続カーブの道等を走行して、最後に高速道路の訓練という形で大体平均で頸髄損傷の方であれば13時限程度です。ですから、当センター頸髄損傷の利用者さまで言えば、自動車訓練の平均時間は、大体19時限程度になります。なお、資料の評価内容の評価機器については、明日、見学時に詳しく説明させていただきます。

評価の段階において、頸髄損傷の方が最も大事なことは、資料の運転操作評価表の確認で、各項目はすべて訓練車を使って評価していきます。特に資料の黄色い部分が大事なところになります。利用者さまは、リハビリでP

T訓練やOT訓練を一生懸命頑張っていて、最終的に車いすから車の乗り移りの練習をしてから評価にきますので、評価では実際に訓練車で乗降をやっていただきます。乗車は、車いすから車への移乗になりますが、これはなかなか大変です。日ごろ私たちは簡単にやっていますが、運転席に座ってから扉を閉めるという動作も、体幹が効かない方にとってはとても大変な作業になります。また、運転席の調整で、私たちは簡単に手動式で前や後ろ、背もたれというように直しますが、それも握力がない方はとても難しく、頸髄損傷の方は特に運転の最も基本となる「握る、つまむ、押す」という動作が苦手です。

この評価表は全て3段階であらわし、安全にできれば「可」になります。逆に全くできなければ「否」になります。まだ安全ではない時は「困難」という形で評価していきます。そして、この評価表の大きな目的は、現時点でその方は「何が出来て、何が出来ないのか」を明確にあらわすことを目的にしています。

シートベルトも同じです。私たちは簡単に締めて、簡単に外します。ただ、シートベルトは締める時に水平でないとうまく入りません。その水平に

「入れる」ことも頸髄損傷の方は難しい方が多いです。私たちはシートベルトを外す時はボタンを押して簡単に取ります。その「押す」という動作も、頸髄損傷の方は難しいという方がおられます。それから、エンジンの始動は鍵を入れて行う場合、鍵を回してエンジンをかけますが、それもとてとても苦手な方がおられます。エンジンを停止する場合は、また鍵をつかんで、握って、回して戻す、この動作も苦手な方がおります。

また、チェンジレバーや駐車ブレーキ操作も私たちは簡単に左手で円滑にやりますが、これもなかなか押して、引っかけて、引く、そして上げるというのが難しい方がおられますので、そういうところの確認をしていきます。通常のチェンジレバー操作が難しい方は、ゲート式の助言をします。

ウィンカー操作はどこでやるかと言うと、左手で実際に行っていただきます。ライトスイッチも同じです。私たちは右手で簡単にカチカチと回しますが、もし旋回装置をつけた場合、実際に回すことができません。では、どうすればいいのかと言うと、その方にはオートライトのやり方を助言する形で評価していきます。

運転席や窓の開閉は、実際に右手が固定ですから、左手で出来るかどうかを確認していきます。ハンドルのすえ切りは、ハンドル操作の全回転のことで、安全な正しい姿勢で、例えば右いっぱい回してください、左いっぴいに回してくださいと言って回してもらい、ハンドルが重い方は当然回すことができません。もしくは身体を傾けながら必死で回す方もいますが、どのように出来るのか、出来ないのか、困難なのかを見ます。さらに、運転席から車いすへ降りる場合、単独で安全に出来るかどうかを評価します。

走行時の評価では、走行中に実際にハンドル操作は円滑に出来ているか、カーブでうまく回すことができるか。それから、急制動というのはアンチロックブレーキシステム、略して「ABS」と言いますが、この操作がうまくできているか。急制動をかけた場合に、身体が傾き前に行かないかということも確認し、これが運転姿勢の評価になります。

ご自身で、一人で運転していただくには、車いすを自分で車に積んでいただきます。積むのは通常、助手席と後方座席の間に入れていただく形になりますが、隣の助手席の左側の背もたれを実際に動かすことが出来るか。こ

これは実際になかなか難しいですが、これができるかどうかを確認しています。車いすの積み込みや積み下ろしができるのであればどうしたらいいのか。車いすの積載装置が必要なのか、それとも本日来ていただいています医療職の皆さまのお力を借りて、リハビリで何とかそれができるのかというのを医療職と相談して、それから実際に訓練という形になります。

では、頸髄損傷の方が、実際に運転ができない要因として考えられるのは、まずは乗降です。車いすから運転席、運転席から車いすへの乗り降り、それから車いすの積み込みや積み下ろしができるかどうか。それから左手を使った手動装置のやり方で、手前に引けばアクセル、押せばブレーキです。実はこれはすごく加減が難しく、それができるかどうかが大事です。

さらに実際に操作する上で、体幹が効かない状態でのバランスや傾きはどうか、ハンドルをうまく回せるか。急制動がうまくできるか、方向指示器が出せるか、ライトをつけることができるか、シートベルトを付けたたり外すことができるか。こういったことが難しいという方が実際に多いです。

そういう方は運転を諦めなければいけないのか。そんなことはありません

。例えばその方の状況にもよりますが、「フレンドマチック取付用専用車（ウェルキャリー）」という車があります。この車は、どこが改造してあるかわかりますか。例えば、ハンドルの操作力が軽減されて回しやすく軽いのです。実際にやっていただくとわかるのですが、通常のパワーステアリング操作力よりも35～50%軽減されています。それから、カーブや曲がり角で体のバランス感覚が難しい場合、ボディサポートと言いまして、体格に合わせてL型体幹パットを装着して使用したり、移乗ボード付運転座席で乗り移りをしていただくこともできますし、運転席が実はパワーシートで、電動で前、後ろと動かすことができます。

それから、利用者さまは車いすの積み込みと積み下ろしの訓練を一生懸命頑張っていますが、どうしても出来なかった場合、どうしたらいいでしょうか。そういう場合には、車体の上についている車いすの積載装置を使っただけ、積み下ろしができる方もいます。こちらの機械は通常は閉まっていますが、下ボタンを押すと装置が真横に開き、そのまま紐が降りてきて、車いすに吊上げバンドをご自身で付けていただき、上ボタンを押すと紐が上がり、左側に動いて車いすがそのま

ま入り閉まるという仕組みになっています。

実際に乗り移りが出来ない方は、乗降用の移乗用ボードを使用してもらっています。金具付の移乗ボードは、車いすのフレームにかけて、運転席に乗り移りしていただきます。移乗ボードはいくつかありますが、その違いは、素材や金具付、厚さや長さ等で、その方の状況に応じてPTの方に助言してもらっています。

ここで一番言いたいことは、その方の状況をまずしっかりと明確に把握することが大事であり、次にその方に合った運転補助装置の選択がとても重要になりますので、ここの役目を自動車訓練室の職員が中心となってやらせていただいています。

訓練内容については、学科訓練とは、通常は新規の方の訓練で学科の勉強を支援していますが、さらに自動車税や自動車取得税の減免制度、車を改造する場合の助成金制度といった内容の話もさせてもらっています。

実車訓練は、まず所内訓練で操作力、車両感覚、走行位置、速度感覚、安全確認まで出来るか。また後退で、頸髄損傷の方は、体幹がうまく効きませんので、実際にドアミラーで幅感覚、ルームミラーで奥行き感覚を確認しな

がら訓練を実施し、道路交通法に従った運転を目指していきます。

所内コース横に、「スキッドコース」と言う滑りやすくしているコースがあります。ここはタイルが敷き詰められていて、直線と言いますと約40mのコースで、雪道仕様になっています。そこで実際に一定速度まで上げて、実際にそのままコースに入り、思い切り急制動をかけて、その時の制動距離やABS（アンチロックブレーキシステム）の機能を、実際に確認してもらって、それから路上に出ます。

路上訓練は、特に一般道路に出ると危険予測がとても大事で、例えばバイクが右から出てきた場合に素早く、スムーズに停まることができるか、もしくは減速すればいいのか等の感覚も一般道路で訓練してもらっています。最後に高速訓練も実際に行った上で、最終的に終了という形になります。

訓練車は5台あり、そのうち手動装置のある訓練車は3台あります。頸髄損傷の方は、その方の状況に応じてその3台のいずれかで訓練し、5台全てにドライブレコーダーが設置されています。訓練中に、例えば問題がありました、危険な行為がありました、運転が難しい場面がありました、どうしたらいいのでしょうか。そのような時に

映像を録画して、戻ってきてからその画面を一緒に見て、実際に確認しながら説明し、本人が納得して理解しながら、次回の訓練に繋がるように支援しています。

本日は貴重な時間をつくっていただき、ご静聴本当にありがとうございました。これで終わらせていただきます。(拍手)

自動車訓練の概要

国立障害者リハビリテーションセンター

自立支援局 第二自立訓練部

肢体機能訓練課 自動車訓練室 遠藤 明宏

自動車訓練室

【対象】(自立支援局での障害福祉サービス利用者)

- ・自立訓練利用者
- ・就労移行支援利用者

[独自事業](上記に空がある場合)

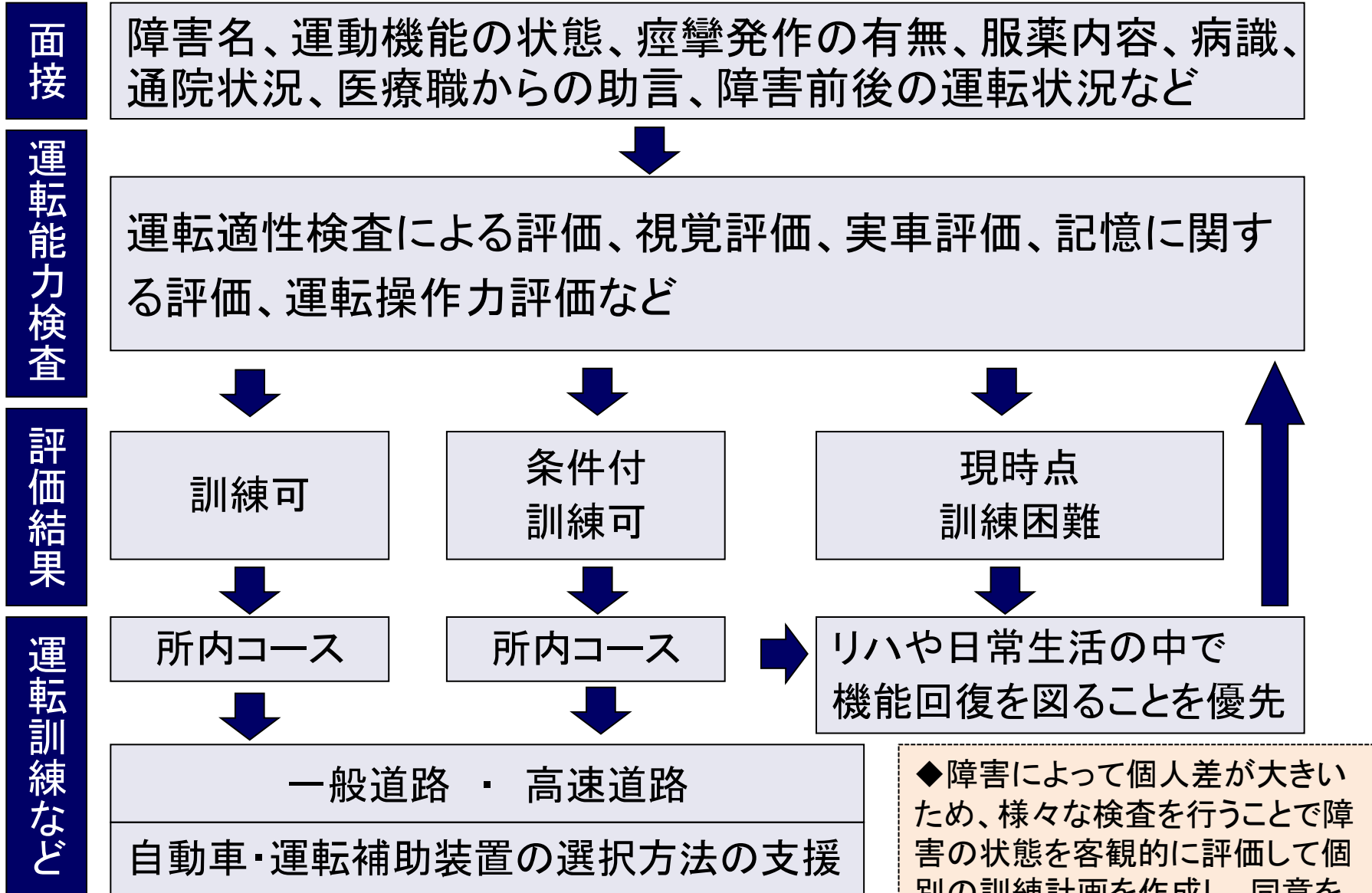
- ・当センター病院患者
- ・職リハ利用者
- ・通所可能な肢体不自由者(免許取得者)

【主なサービス内容】(検査や訓練は全て個別支援)

- ①運転能力検査
- ②第一種普通運転免許新規訓練
(自立支援局で機能訓練を受けている頸髄損傷者)
- ③普通運転免許取得後の習熟訓練
(免許取得後に受傷した者、障害の状態が変わった者等)
- ④身体障害者の運転免許に関する相談
 - ・改造自動車、運転補助装置の選択相談
 - ・運転適性相談 等

※公認の自動車学校ではないため、自動車運転免許及び限定解除の適性、学科及び技能の各試験は公安委員会の試験場にて実施。

自動車訓練の流れ



評価内容

- 運転適性検査
 - 視覚
 - 実車評価
 - 記憶に関する評価
 - 運転操作力
- 警察庁方式K2型検査、CRT検査など
視野、色覚、視力など
発進、合図、安全確認、走行位置など
検査中の振り返り、コース図など
円滑さ、力、持続力、反応時間など



自動車訓練コース



運転能力検査器(上肢用)



運転能力検査器(下肢用)

運転操作評価表

1. 停止中の評価項目

	評価項目	判定		評価項目	判定
1	車外からドアを開錠	可 困難 否	16	エンジン停止	可 困難 否
2	車外からドアを開ける	可 困難 否	17	チェンジレバー操作	可 困難 否
3	乗 車	可 困難 否	18	駐車ブレーキ操作	可 困難 否
4	車内からドアを閉める	可 困難 否	19	ウインカー操作	可 困難 否
5	車内で施錠する	可 困難 否	20	ライトスイッチ操作	可 困難 否
6	運転席の前方調節	可 困難 否	21	ワイパーレバー操作	可 困難 否
7	運転席の後方調節	可 困難 否	22	クラクション操作	可 困難 否
8	運転席の背もたれ調節	可 困難 否	23	運転席の窓の開閉	可 困難 否
9	運転姿勢の安定	可 困難 否	24	ハンドル操作(すえ切り)	可 困難 否
10	前後左右の視界の確保	可 困難 否	25	アクセル操作	可 困難 否
11	ルームミラー調節	可 困難 否	26	ブレーキ操作	可 困難 否
12	ドアミラー調節	可 困難 否	27	車内からドアを開ける	可 困難 否
13	シートベルト装着	可 困難 否	28	下 車	可 困難 否
14	シートベルト解除	可 困難 否	29	車外からドアを閉める	可 困難 否
15	エンジン始動	可 困難 否	30	車外からドアを施錠する	可 困難 否

2. 走行中の評価項目

	評価項目	判定
1	走行中のハンドル操作	可 困難 否
2	カーブ時の運転姿勢	可 困難 否
3	急 制 動	可 困難 否
4	急制動時の運転姿勢	可 困難 否

3. 車いす使用者の評価項目

	評価項目	判定
1	車いすを積む	可 困難 否
2	車いすをおろす	可 困難 否
3	助手席の背もたれ調節 助手席以外に積みおろし	可 困難 否

判定基準 可:安全で円滑にできる

困難:安全で円滑にできない

否:全くできない

運転操作を困難にする要因

- 乗降と車いすの積み下ろしが困難
- アクセルペダル、ブレーキペダルの操作が困難
- 体幹のバランスが不安定
- ハンドル操作、急ブレーキ操作が困難
- 方向指示器、前照灯、シートベルトなどの操作が困難

自動車と運転補助装置の選択が重要

頸髄損傷者用の訓練車など



フレンドマチック車



車いす積載装置



乗降用の移乗ボード 6

訓練内容

➤ 学科訓練

道路交通法、安全運転の知識、自動車に関する税制度、助成制度などについて教本や視覚教材を使って訓練

➤ 実車訓練

所内コースで運転操作、車両感覚、後退誘導、道路交通法に従った運転を訓練。また、滑りやすい路面で自動車の限界を体得。

一般道路、高速道路で交通場面に応じた危険を予測した運転方法の訓練。ドライブレコーダを装備し、問題場面について事後確認を行う。



所内コース



スキットコース



一般道路

【各論】「機能訓練について」

国立障害者リハビリテーションセンター自立支援局
第二自立訓練部 機能訓練専門職 笹沢慎一

機能訓練について発表させていただきます。訓練を担当しております機能訓練専門職の笹沢と申します。よろしくお願いいたします。

機能訓練ではパソコン、各種ソフトの使用方法の習得を中心に実施しています。訓練の対象者としては、訓練を受けようとする意欲を持っていること、キーボードまたはトラックボール操作が可能なことを条件としています。

多くの方が医学的リハビリテーションをセンター利用の目的としているため、機能訓練は希望しないという方もおります。現在は8割程度の方が訓練を実施している状況です。

常勤の指導員は1名で、訓練はマンツーマン指導と、自習を併用して行っています。原則として、利用者の方は週3時間、機能訓練を受けることになり、指導する側からは1時間あたり3人～4人受け持つことになります。

訓練の内容ですが、スライドのとおりです。ワープロソフトの習得と

いうものを必須とし、後ほど説明させていただきますが、キーボード用の自助具に慣れることや、ショートカットキーの習得、能力の評価を中心に行います。その後につきましては選択となりますが、表計算ソフト習得を行うケースが多いです。また、逆にCADなどを行うことはまれです。また、パソコンとは関係ありませんが、商業簿記の指導を行うこともあります。以上、ここまでは機能訓練の概要について説明させていただきました。

ここからは頸髄損傷の方々がパソコン操作をするに当たり、どのように行っているのかを紹介させていただきますと思います。まずはキーボード操作です。健常者のように10本指を駆使しての入力が困難な方がほとんどであり、写真のように自助具というものを使用して行うこととなります。このキーボード用の自助具は、OT部門の方々が個々の状況に合わせて作成してくれます。現在では9割以上の方がこの自助具を使用します。両手に装着する

ことがベストなのですが、障害の関係で片手しか使えない方もおります。片手しか使えないとなると、ネックとなるのが2つのキーを同時に押すという操作です。

それを解決するのが、ユーザー補助の固定キー機能になります。ウィンドウズ系のパソコンであれば標準で備わっている機能です。例えば半角大文字の「J」という文字を入力したい時には、本来であれば「Shift」キーを押しながら「J」を押すという作業になりますので、どうしても両手の作業になります。固定キーを用いると、Shift キーを押した後で、手を離して「J」を押すということが出来ますので、片手で入力が可能になります。

Shift キー以外にもショートカットキーに必要となるコントロールキーやAlt キーも使うことができます。現在では2割程度の方がこの機能を利用しています。

パソコンの操作の中でよく行われる作業として、例えば「上書き保存」とか、「閉じる」という操作があるかと思いますが、多くの場合はマウスで対象のアイコンをクリックするという動作になるかと思いますが、ショートカットキーを用い

ることによってキーボード操作だけで完了できるようになります。作業効率の向上が期待できるので、積極的にショートカットキーを活用するように指導しているところです。スライドのほうでは代表的なショートカットキーの例を示しています。以上、キーボード操作を行う上での工夫を説明させていただきました。

次にマウスの操作について説明させていただきます。標準的なマウスは頸損の方にとって使いにくいものです。ここでは「トラックボール」というものを導入することによって解決しています。こちらがトラックボールです。価格としては1万円弱で入手することができます。ボールを動かすことでマウスカーソルが動くことになります。ボタンは4つありますが、クリック、右クリック、ドラッグを自由に設定することができます。通常のマウス操作で難易度の高いものと言え、やはりドラッグ&ドロップになるんですが、トラックボールでは割り当てたドラッグボタンを押す、手を離す、ボールを動かす、その後にドラッグボタンを押すということで作業完了になりますので、完全に片手で操

作することができます。現在では9割以上の方がこのトラックボールを利用して行っています。

続きましてパソコンの操作時におけるセッティングになります。通常のトラックボールとキーボードを横に並べますと、およそ幅が60cm程度になります。著しい可動域制限がなければ、大体このセッティングで問題なくできるようになります。左右差がある場合には、トラックボールの位置を左右変えてみるなど、本人にとって作業しやすい方法を訓練を通じて模索していくことになります。可動域に制限がある場合は、幅が狭くなったミニキーボードを用いることになります。トラックボールとあわせて横幅45cm程度をカバーできれば可能になります。現在ではこのミニキーボードを用いて実施しているケースはございません。

可動域等の関係でキーボード操作が難しく、トラックボールだけが操作できるという場合には、ソフトキーボードというものを導入して対応します。画面上にキーボードがあらわれて、トラックボールでクリックすることで文字の入力が可能になります。作業効率としては大幅

に落ちることになりますが、ほぼパソコンの操作については可能になります。現在は1ケースがこの方法をとっています。実際には車椅子に座った状態で、ちょうど腿の上あたりにトラックボールを置いて作業をします。

手を使ってのキーボード操作もトラックボールの操作も困難な場合には、マウススティックというものを用います。マウススティックは口に咥えて、先端部分でキーボード操作をすることになります。写真はセッティングの例になります。OT部門の協力を得てセッティングを決めました。現在は1名の方がこの方法で訓練を行っております。キーボードしか使えませんが、マウスの操作が問題になりますが、キーボードのテンキーの部分にマウスの役割を持たせるという機能が、ウィンドウズ系のパソコンには標準装備がされています。こちらの機能を使うことで解決できます。キーボードのテンキーのマウスの割り振りについてはスライドのとおりとなっています。

以上、職能訓練の概要、パソコンへの入力方法などを紹介させてい

ただきました。ご清聴ありがとうございます
ございました。(拍手)

職能訓練について

国立障害者リハビリテーションセンター
自立支援局 第二自立訓練部
肢体機能訓練課
機能訓練専門職 笹沢 慎一

訓練の対象者

- ・目的は問わず訓練を受けようという意欲を持っていること
- ・キーボードまたはトラックボール操作が可能なこと



訓練の実施

- マンツーマンと自習の併用
- 原則として1人あたり週3時限
- 平均すると1時限あたり3人～4人程度



職能訓練の内容

- 必須（能力評価を兼ねる）
ワープロソフトの習得
- 選択（能力や希望に応じて実施）
表計算ソフトの習得
CADソフトの習得
インターネット閲覧
その他
基礎的な商業簿記の習得



キーボード操作について①

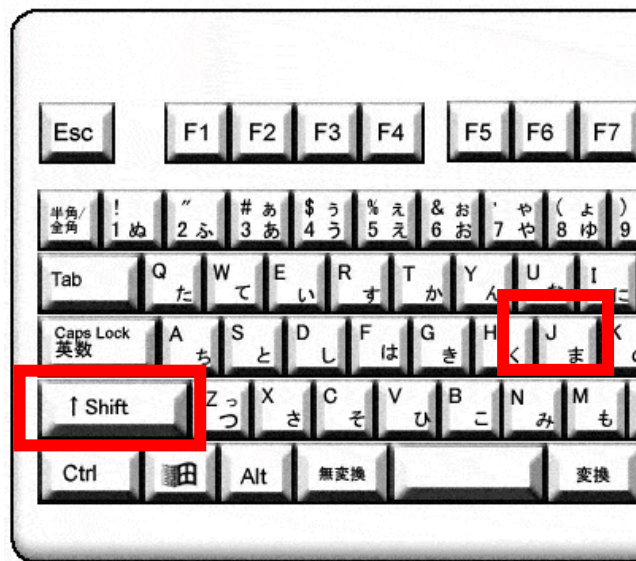
- ・キーボード入力用自助具(OT部門作成)の使用



キーボード操作について②

- ・ユーザー補助(固定キー機能)の使用
Shift Ctrl Alt キーに有効

例えば、半角大文字の **J** という文字を入力したいとき



通常なら

Shift を押しながら J を押す。



両手が必要。

固定キー機能使用なら

Shift を押したあと J を押す。



片手で可能。

キーボード操作について③

・ショートカットキーの習得(作業効率向上)

Ctrl + S → 上書保存

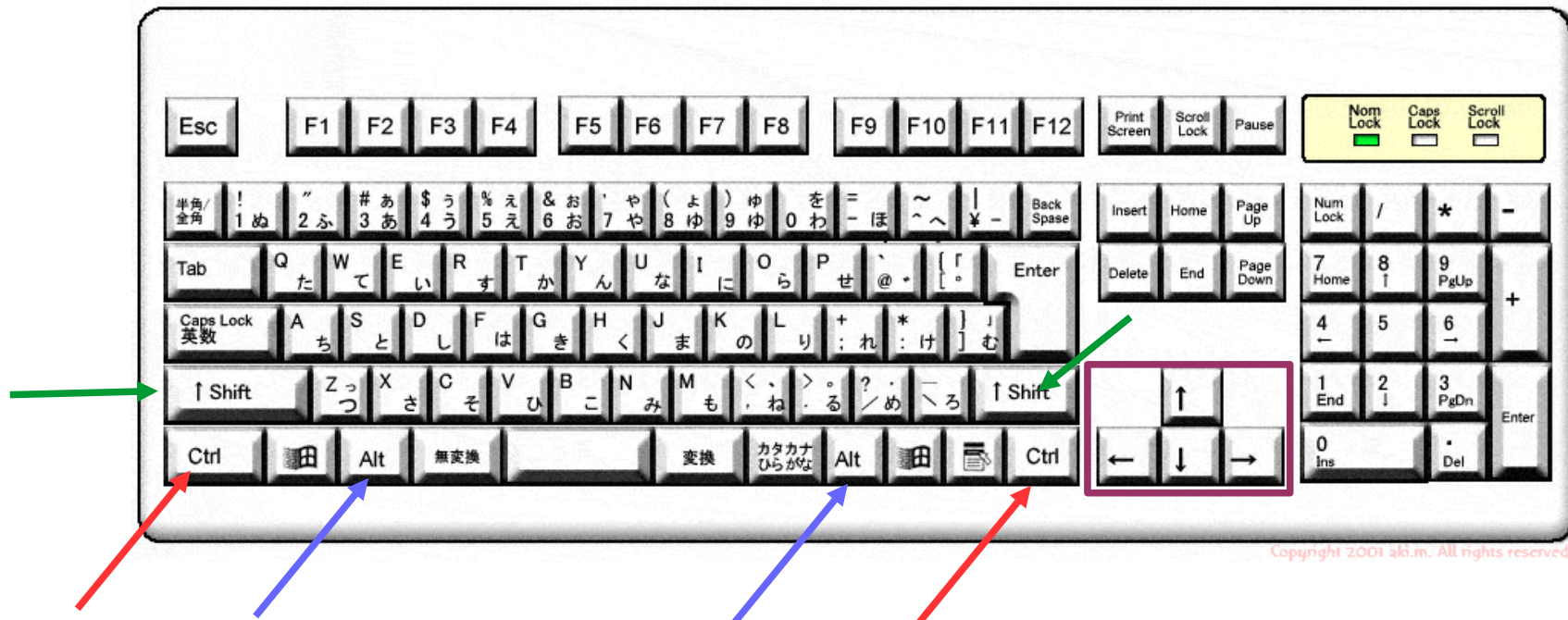
Ctrl + C → コピー

Ctrl + V → 貼り付け

Alt + F4 → ウィンドウを閉じる

Shift + 方向キー → 範囲選択

その他



トラックボール(4ボタン)について

- ・ドラッグ&ドロップが簡単にできる。
- ・ソフトウェアで4ボタンの役割変更可能



パソコン作業時におけるセッティング①

通常のセッティング

約60cm



約15cm

可動域制限あり 片手入力

約45cm



約15cm

パソコン作業時におけるセッティング②

トラックボールのみ使用可能なとき

約12cm



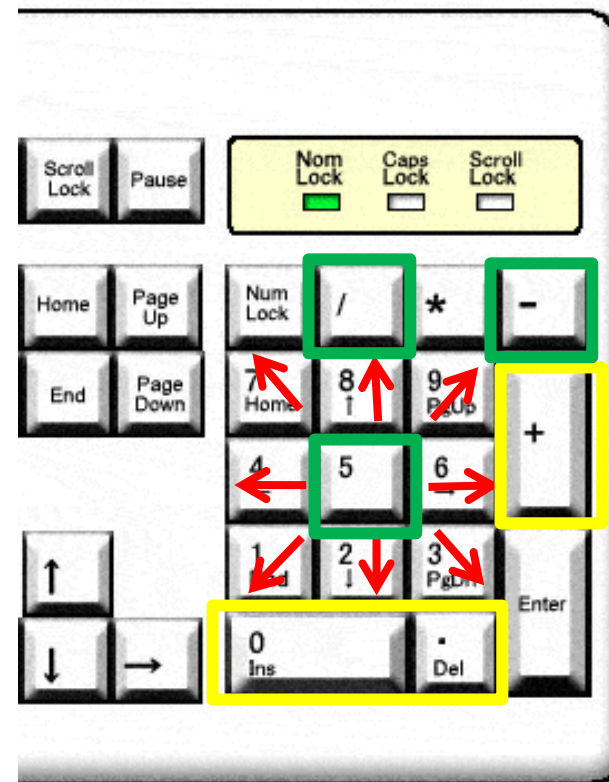
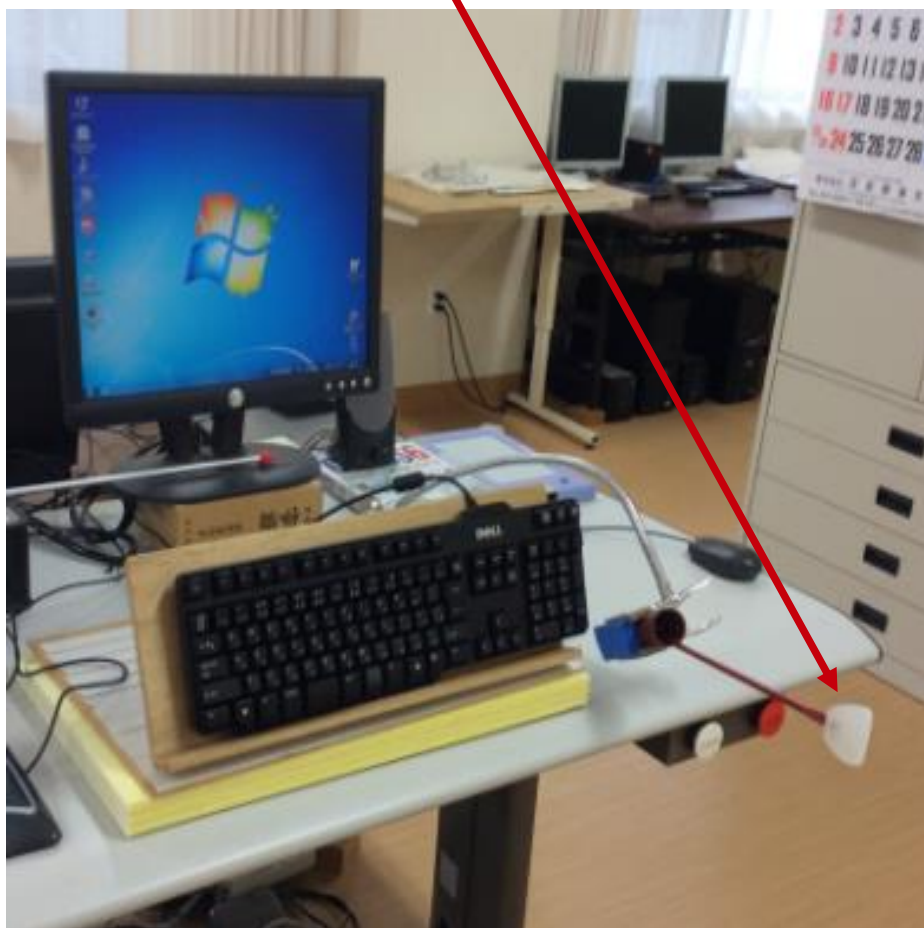
約15cm



ソフトキーボード(画面内に表示)

パソコン作業時におけるセッティング③


ユーザ補助(マウスキー機能)の利用
マウススティック



マウスキー機能

- 1~4と6~9 → マウスカーソルを動かす
- 5 → クリック(/=左ボタン -=右ボタン)
- 0 → ドラッグ ドット → ドロップ
- + → ダブルクリック

職能訓練について

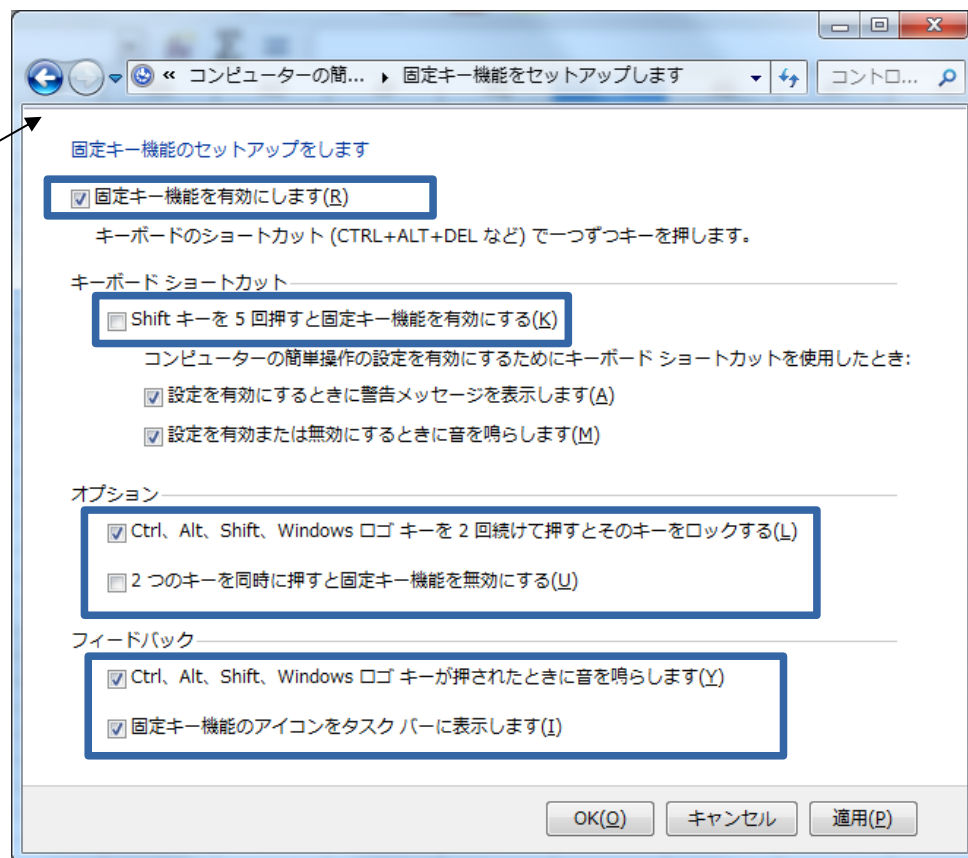
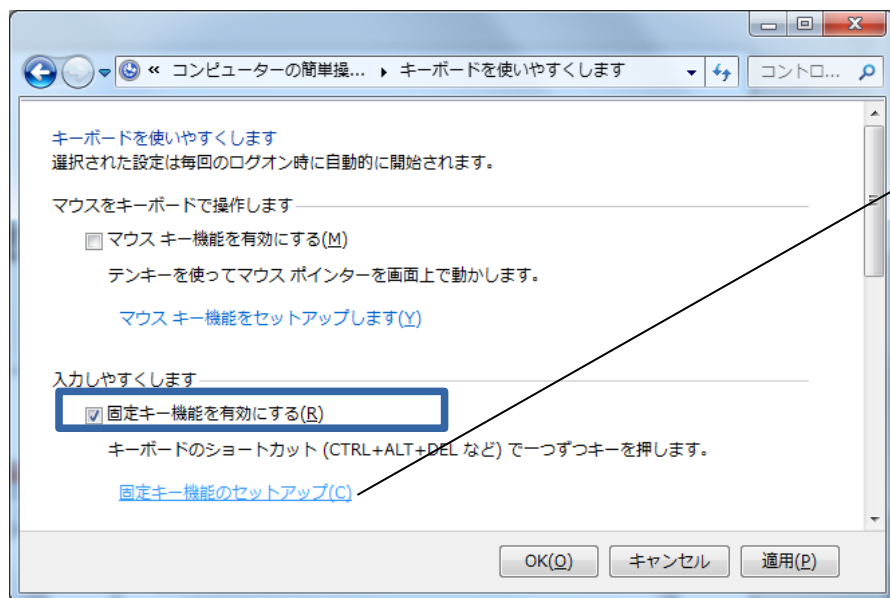
ユーザー補助 固定キー機能	🔍 検索 
Kensingtonトラックボール	🔍 検索 
ショートカットキー一覧	🔍 検索 
ソフトキーボード	🔍 検索 
ユーザー補助 マウスキー機能	🔍 検索 

ご清聴ありがとうございました。

参考資料①

ユーザー補助 固定キー機能の推奨設定

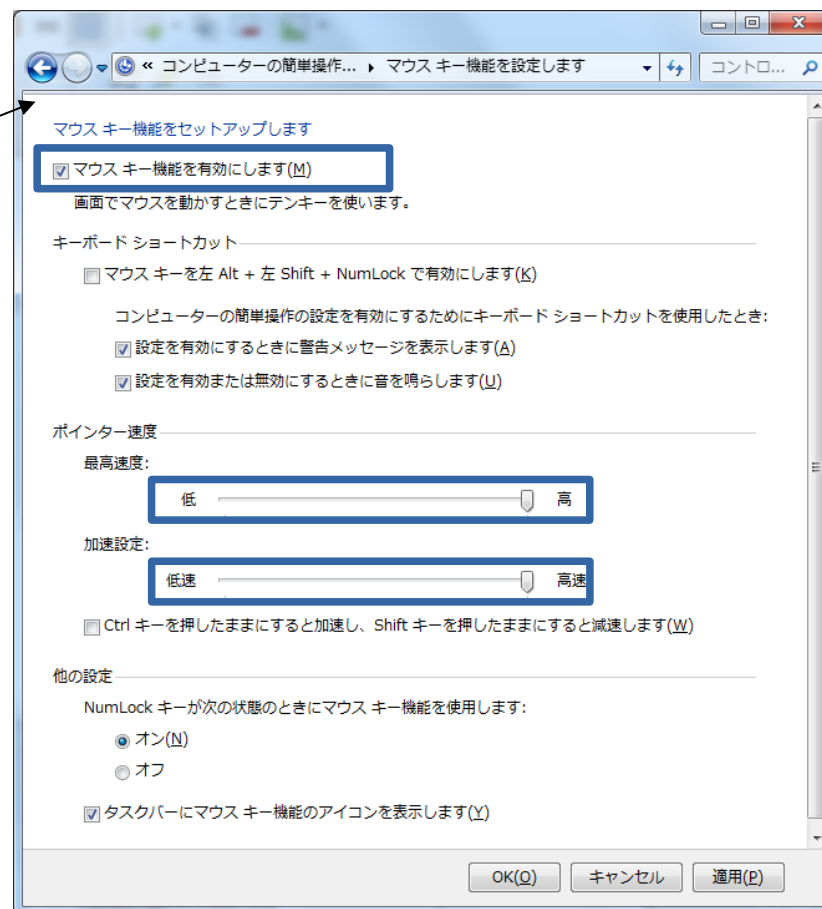
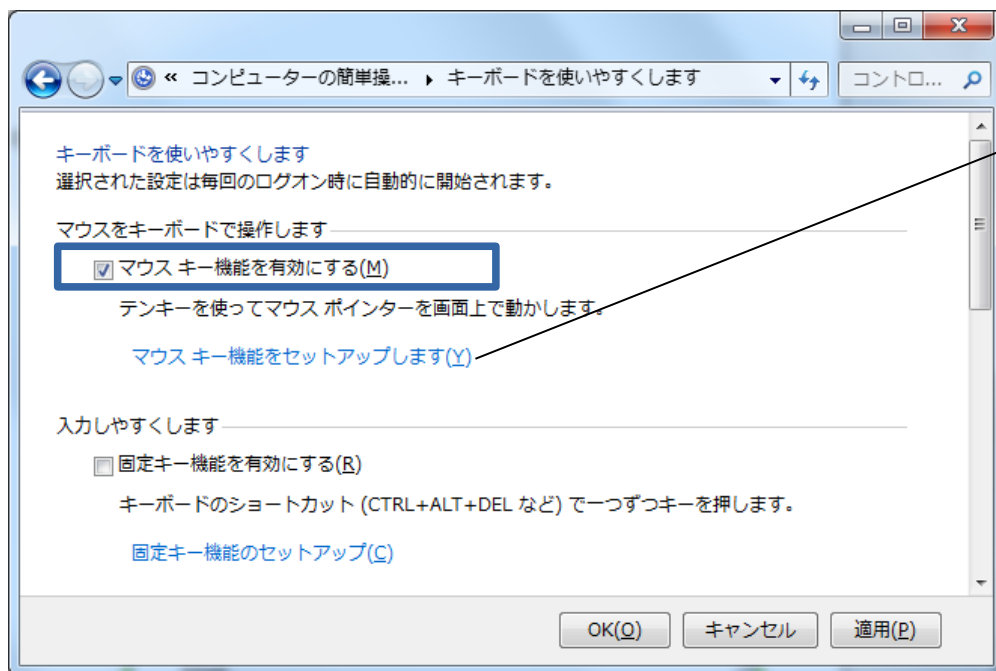
コントロールパネル → コンピュータの簡単操作センター → キーボードを使いやすくします



参考資料②

ユーザー補助 マウスキー機能の推奨設定

コントロールパネル → コンピュータの簡単操作センター → キーボードを使いやすくします



閉 会 挨拶

国立障害者リハビリテーションセンター
自立支援局第二自立訓練部長 後藤 幸雄

本日は大変長い時間、聴講ご苦労様でした。この研修会は頸髄損傷者のリハビリテーションに対する情報の発信と、技術の向上に貢献することを目的に、毎年少しずつテーマを変えて開催させていただいております。

10回目にあたります今年度は、その実現や普及が期待されております「再生医療」、あるいは「ロボット技術」の応用の可能性の報告、そして私どもが実践しております機能訓練のご紹介などをさせていただきました。本日までご参加いただいた皆様に少しでもお役に立つ内容でございましたら、主催者としては大変うれしく思う次第です。

研修2日目の明日は、私どもが利用者の皆様に実際に訓練等を提供しております場所に会場を移し、見学などを中心とした研修を行います。

さて、来年度の研修会になりますが、ここ所沢のセンターを会場とし、看護、あるいは介護を中心とした「医療管理と生活支援」を主なテーマとした研修を計画しております。

私どもの頸髄損傷のリハビリテーションの技術、あるいは情報の発信等の貢献に努められるように、皆様からいただいたアンケートをもとに、より良い研修になるよう計画していきたいと考えております。来年度もたくさんの方々の参加を心待ちにしております。

最後になりますが、当センターと兄弟施設の別府重度センターでは、機能訓練を希望される利用者様の募集を行っております。皆様のお近くに紹介したい方、あるいは相談したい方、あるいは直接見学をされたい方がおられましたら、遠慮なく両センターの窓口にお問い合わせをいただければ大変うれしく思います。

以上をもちまして第1日目の研修会を終了します。ありがとうございました。

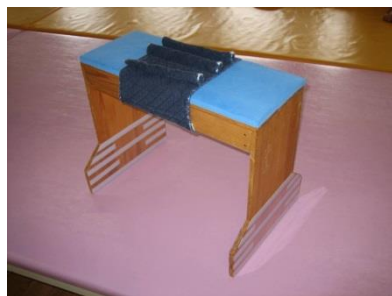
2 日目資料

車椅子ベッド間移乗

車椅子ベッド間移乗は、ADL自立のための大きなポイントとなる。この動作を獲得できるか否かが、更衣・排泄・入浴動作におおきな影響を与える。頸髄損傷者の移乗方法は大きく分けて、前方アプローチ（C5B～C6BⅡレベル）と側方アプローチ（C6BⅢレベル～）の2つに分けられる。

動作境界域であるC5Bクラスが車椅子ベッド間移乗を行うためには、車椅子の両サイドに手部を置くことが出来る側方板付きトランスファーボードと、前屈位からの起き上がりを補助するための頭部支持台を必要とすることが多い。また、ベッドへ下肢を上げる動作では足上げ紐（はしご状のループ）が必要なケースもある。

C5Bクラスが必要とする自助具と環境



箱根式頭部支持台



サイコロ型頭部支持台



脚あげ紐



3モーター電動ベッド・滑り易いシート・側方板付き移乗ボード
271

各種移乗用ボード



前方移乗用(簡易型)



前方移乗用(標準型)



前方移乗用(側方板付き)



側方移乗用

前方移乗(車椅子⇒ベッド)のポイント

①殿部を前方に滑らせる(骨盤の後傾)

一側上肢をグリップに引っ掛けながら、体幹を伸展および回旋し、殿部を前方に滑らせる。または、手部をアームレストに引っ掛け肘関節屈曲・肩関節伸展させるのと同時に、頭頸部を伸展させることで、殿部を前方に滑らせる。

②脚あげ

一側上肢をグリップに引っ掛けながら、対側の手部を膝関節下に挿し入れ下肢を引き上げる。肘関節の屈曲よりも体幹の前傾を少なくするように(上部体幹を伸展位に保つことを)意識させる必要がある。

※C5B・C6Aレベルでは右側の画像のように脚あげ紐を使用することがある。



③前方移動

体幹を前方に倒し、顎を頭部支持台に乗せた状態から上肢を後方に振り出して肘関節伸展ロックを入れ、アームレスト・ハンドリム・トランスファーボード等押しやすい場所を探索しながら、肩甲帯下制・肩関節伸展により前方に移動する。



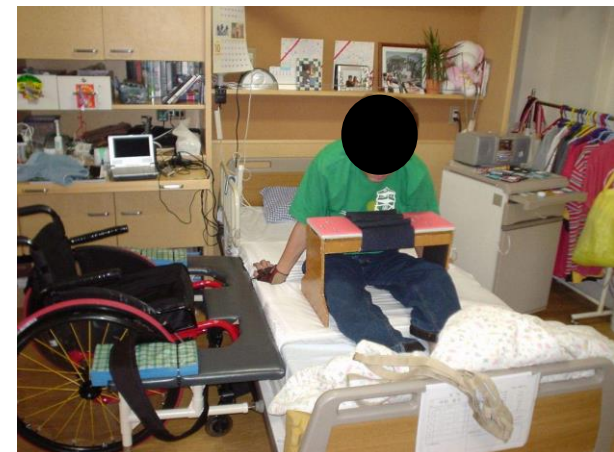
④回転

トランスファーボードに殿部が乗ったあたりのタイミングで、回転動作に移る。前方移動時よりも体幹を起こし、移動方向の上肢にしっかりと荷重する。ベッド上の回転動作は、マットの沈み込みの影響によりバランスを崩しやすい。
※体幹の前傾角度が強い場合は、回転動作に前方移動の要素が加わる。踵がベッドサイドに落ちないように注意が必要。



⑤起き上がりから背臥位へ

肘関節伸展ロックの状態から、頭頸部・肩甲帯・肩関節を屈曲させることで上体を起こす。徐々に手部の付き位置を後方に移動させていき、体幹が後方に倒れるタイミングで上肢を後方に振り出し手掌支持から肘支持に移行し、ゆっくりと背中をマットにつける。
頭部支持台は、肘関節伸展ロックを入れた状態で起き上がれる高さに設定しておく。頭部支持台を使用しても起き上がれない者は、ベッドのギャッチアップ機能を利用し背臥位となる。



自動車関連動作

頸髄損傷者が自動車関連動作と運転動作を獲得することは、活動範囲を広げるためにも非常に重要である。当センターでは、車椅子自動車座席間移乗動作をはじめ、ハンドル旋回・手動運転装置操作・車椅子の積み込み等の訓練を実施している。

車椅子運転席間移乗は動作の難易度が高く、獲得が難しい動作の一つだが、C6B I クラスであれば運転が自立する可能性が高い。車種によってドアの形状や開口幅が違うため、将来自分が乗りたい車種に対応できるところまで動作の質を高めておく必要がある。



ハンドル旋回装置



手動運転装置



車載装置(トヨタ)

C6B I クラス自動車改造例(現行トヨタプリウス)



旋回装置(回内型)・手動運転装置・電動シート



ドアベルト(閉める時に使用)



アクセル・ブレーキペダル跳ね上げ加工
(誤操作防止)



ボディサポートシステム
(体幹保持)

運転席移乗のポイント

①準備

車椅子を止める位置・自動車シートの前・後位置・角度の設定・頭部や手部を置く位置を繰り返し探る必要がある。運転席ドアは基本的に全開にし、車椅子のレッグパイプが自動車と接触する辺りまで近づける。足部をフットプレートの前に下ろし、体幹を伸展させて殿部を前方に滑らせる。(下肢の位置は、一側を車内に入れるパターンや両側ともフットプレート前に降ろすパターンなどがあり状況に合わせて選択していく)

②移乗

基本的に頭部をドアやハンドルで支持しながらの側方移乗を行うことが多く、肘伸展ロックでのプッシュアップ能力や座位保持能力が必要となる。殿部の側方移動時は、仙骨部が車椅子のタイヤや自動車のドアフレームに当たらないよう注意が必要。

③足上げ

左坐骨が運転席シートに乗ったタイミングで右上肢で左下肢から車内に入れる(この際、骨盤が左回旋していると動作しやすい)。更に殿部を車内に移動させてから右上肢で右下肢を車内に引き込む。膝止めベルトを利用し、これを前腕に引っ掛けながら車内に倒れこむようにして足上げを行うパターンもある。

※運転席から車椅子への移乗では、基本的に上記と逆の流れとなる。下肢を最初に車外に下ろすと殿部の前方移動がスムーズとなることが多い。下肢がクロスした場合は頭部をドアに置き左上肢をハンドルに引っかけて位置を修正する。クロスした状態でのプッシュアップは動作を阻害する。



車椅子積み込みのポイント

- ① 助手席をなるべく前方にスライドさせ、後部座席足元スペースを広く取っておく。次に、運転席シートを後方に倒して可能な限りフラットにする。
- ② 車椅子を折りたたんでブレーキを外し、右上肢で左レッグパイプを押さえながら自動車に対して直角になるように少しずつ移動させる。次にレッグパイプや、レッグベルトを引き上げてキャスターを移乗ボード上に引っ掛ける。
- ③ 右前腕にレッグパイプを引っ掛け、一気に車椅子を斜め上方に引き上げる。キャスターが腹部にかかるまで引き込んでから後方に倒れ込む。
※助手席ヘッドレストに左上肢を引っ掛けて姿勢保持できるようなベルトを巻くことや、車椅子の軽量化・グリップ形状を直角型とすることも有効。可倒式移乗ボードでは、車椅子を引き上げるときに一緒に持ち上がってしまうことがあり、注意が必要。
- ④ レッグパイプを右上肢から左上肢に持ち替え、フリーになった右上肢でホイールを転がしながら腹部の上を移動させる(この際キャスター付近を上方に持ち上げることでグリップが天井に当たらなくなる)。最後は助手席後方の足元スペースに車椅子を落とす。

※車椅子を降ろす場合は、運転席シートをフラットとした状態で上半身を左回旋させ車椅子を抱きかかえるようにして引き上げる。その後は上記と逆の流れとなる。



ROHOの空気圧調整

- 柔軟性に富む特殊なセル(空気室)により、接触している座面全体をほぼ均一な圧力で支えることが出来る。定期的な調整や圧チェックが必要となるため利用者や家族に調整方法をしっかりと伝える必要がある。
- ROHOのエアバルブは、反時計回りに回すと開き、ポンプ(専用空気入れ)を使用することが出来るようになる。すべてのセルが均等に膨らむまで空気を入れてからエアバルブを時計回りに回してしっかりと閉める。
- ROHOの空気圧調整は、基本的に車椅子座位の状態で行い、対象者が座った状態で坐骨下に手を差し入れ、その上の空間が1横指から1.5横指程度の動きがある状態になっているかを確認する。基本的にはやや高めの空気圧から適正圧になるまでエアを抜いていく方法が調整しやすい。
- クッションを移動させる際は、エアバルブを引っ張らない(破損しやすい構造となっている)。
- クアドトロセレクトの場合は、座っていない状態で大まかな空気圧を設定しておく。

(参考)

ROHOとは: 特殊な空気室構造のクッションである

当センターで使用する頻度の高いタイプ

種類: ワンバルブまたはクアドトロセレクト

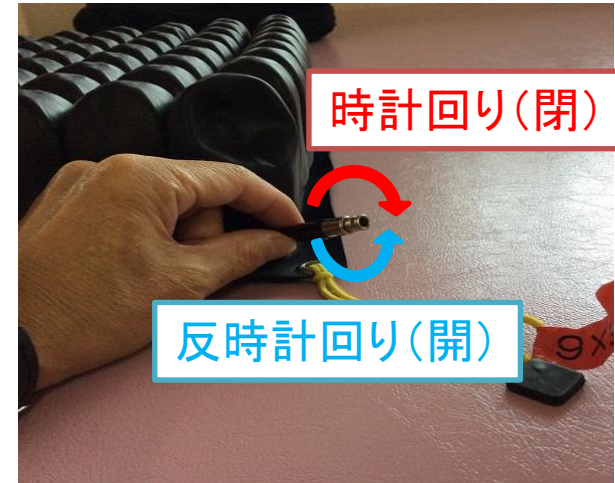
高さ: ハイ(10cm)まれにミドル(8.3cm)

大きさ: 座幅360mmまたは380mm × 座奥380mm・420mmの場合 → 8 × 9(38 × 43cm)

座幅400mmまたは420mm × 座奥380mm・420mmの場合 → 9 × 9(43 × 43cm)

小柄な方でクッション前面と下腿後面にスペースがない場合 → 8 × 8(38 × 38cm)

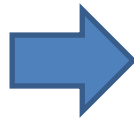
ROHOワンバルブタイプ(ハイ・ミドル)



※エアセルの高さがハイ(10cm)では内部空気の流動量が多く、大きく沈み込むことで接触面を広げて圧力を一定に保つことができる。ミドル(8.3cm)では圧力を抑えながら座位バランスも保ちやすい。

実技 ROHO(ワンバルブタイプ)

①対象者が座った状態で大腿部から手を差し入れて中指の背側で坐骨の位置を確認する。※掌を下に向けた状態で差し込むと良い。

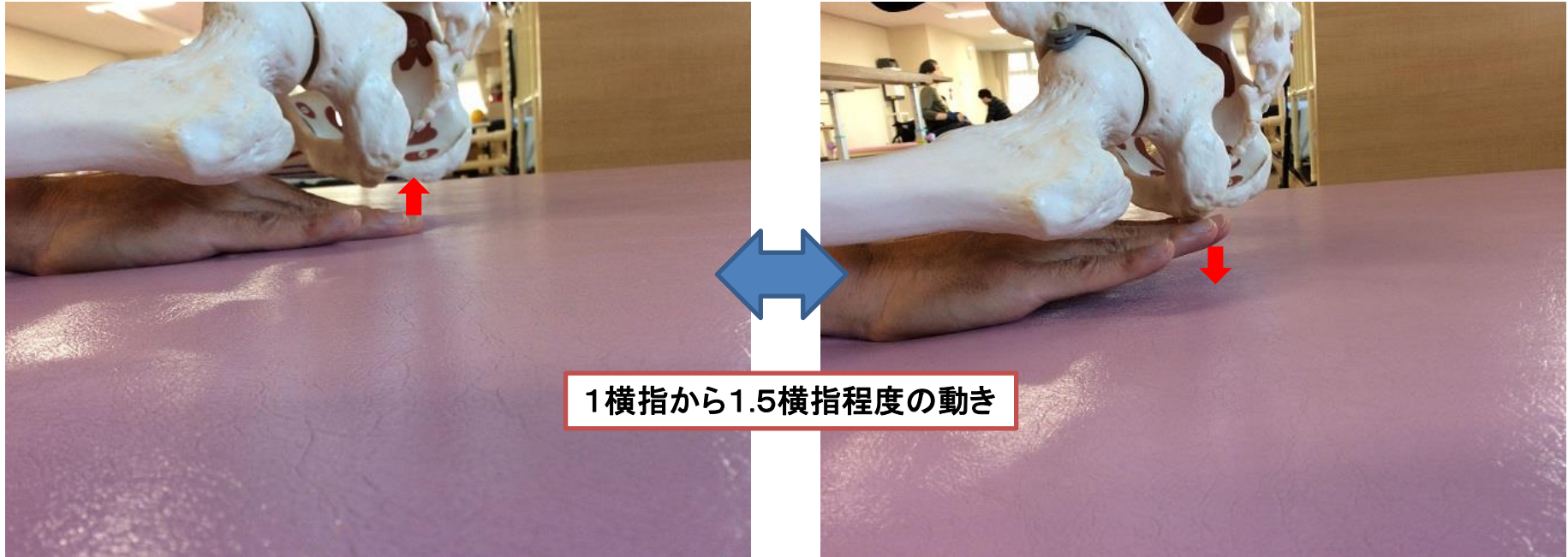


坐骨位置



滑り布を使用すると挿入がスムーズ。
(ビニール袋で代用可能)

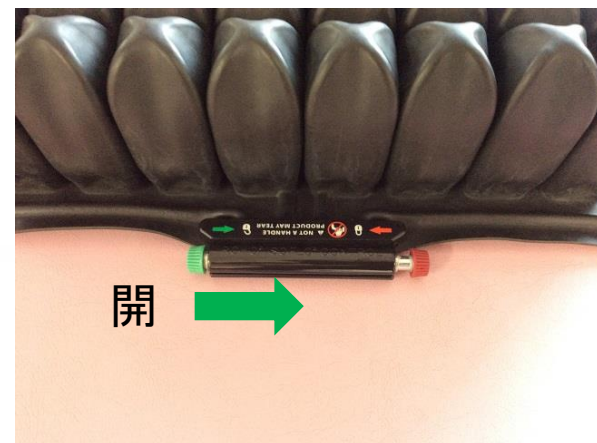
②中指を上下に動かすことで、座骨とボトム(車椅子座面)との間隔を確認する。指を差し入れた状態から1横指から1.5横指程度の動きがある状態が適正圧の目安となる。



③間隔が大きい場合(エアが多い)は、エアバルブを開き空気を少しずつ抜きながら適正圧にする。間隔が少ない場合(空気が少ない)は、エアバルブにポンプを接続し反時計回りにこれを回してから適切圧になるまで空気を入れて時計回りに回して閉める。再び①に戻り坐骨とボトムの間隔が適正となっているかを確認する。

(参考)

ROHOクアドトロセレクト(8×8・8×9ハイタイプ)



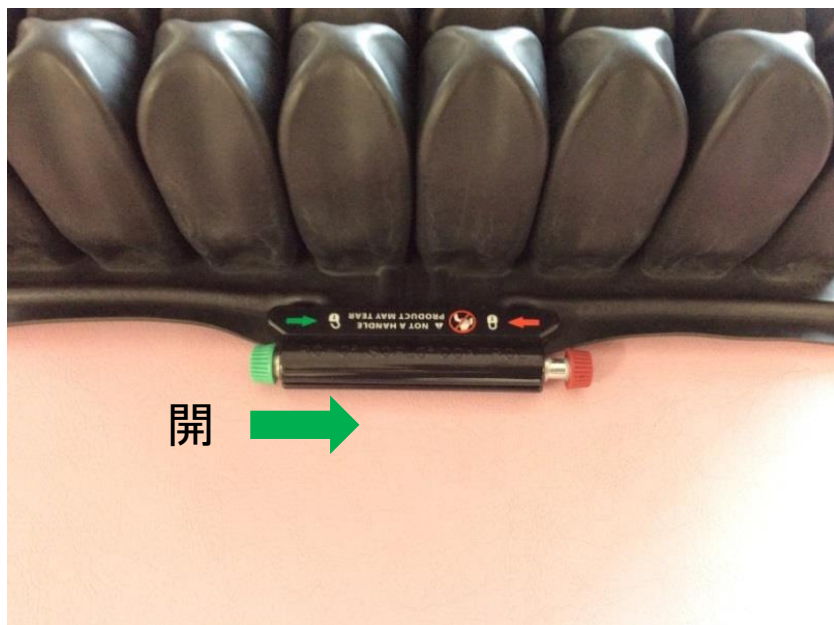
アイソフローバルブ(赤・緑のボタン)操作により空気室を四分割することができる。
ワンバルブタイプと比較して座位が安定しやすい。

※クアドトロセレクトの場合は、座っていない状態で適度な空気圧を設定しておく。

ROHOクアドトロセレクトの調整方法

①クッションを平らな台に置き、アイソフローバルブ(緑)のノブを中心に寄せることで、4ブロックで空気が流動できる状態にする。

②エアバルブを反時計回りに回して開き、ポンプを使用してすべてのセルが均等に膨らむまで空気を入れる。



③後方2ブロックのセルを左右4個ずつ押しつぶしバルブからの空気流出が無くなるのを待つ。



④アイソフローバルブ(赤)のノブを中心に寄せてからエアバルブを閉じる。



⑤クッションを車椅子上に置き、対象者が座った状態で坐骨下に手を差し入れて座骨とボトム(車椅子座面)との間隔を確認する。空気圧が適正でない場合は、③で押しつぶすセルの数を変更して再度調整する。

頸髄損傷（完全損傷）者クラス別ADL目標と訓練標準期間

Zancolli分類	C4 ※1	主なADL目標	獲得 可能性 ※2	訓練標 準期間
	C4-1	マイスプーン（食事支援機器）での摂食	◎	6ヶ月
		電動車椅子（チンコントロール）での屋内外移動	◎	
		環境制御装置を使用しての電気機器操作・テレビのリモコン・パソコンのキーボード・携帯電話の操作等	◎	
	C4-2	摂食の一部	◎	12ヶ月
		電動車椅子（ハンドコントロール）での屋内外移動	◎	
	C5A	歯磨き・髭剃りの一部	◎	18ヶ月
		摂食	◎	
		手動車椅子での屋内移動	◎	
		手洗い・洗顔・歯磨き・髭剃り・整髪 （男性）収尿器内の尿捨て・自己導尿 （女性）収尿器内の尿捨て	●	
	C5B	手動車椅子での平坦な屋外移動	◎	24ヶ月
		手指の爪切り	◎	
		車椅子ベッド間前方移乗	●	
		下衣着脱	△	
		（男性）収尿器内の尿捨て・自己導尿 （女性）収尿器内の尿捨て	◎	
	C6A	洗髪台での洗髪	◎	30ヶ月
		車椅子ベッド間前方移乗	◎	
		下衣着脱	●	
		高床式トイレでの排便	●	
		高床式浴室でのシャワー浴	△	
		車椅子運転席間移乗	△	
	C6B I	手動車椅子での屋内外移動	◎	24ヶ月
下衣着脱		◎		
高床式トイレでの排便		◎		
高床式浴室での入浴		◎		
車椅子運転席間移乗		◎		
C6B II	車椅子ベッド間側方移乗	△	18ヶ月	
	（女性）ベッド上での自己導尿	◎		
C6B III	車椅子助手席間の移乗	◎	12ヶ月	
	車椅子ベッド間側方移乗	◎		
	（女性）車椅子上での自己導尿	◎		
	洋式トイレでの排便	◎		
	ベンチ式浴室での入浴	◎		
	車椅子後部座席間移乗	◎		
C7	車椅子床間移乗	△	9ヶ月	
	一般浴室での入浴	◎		
C8	車椅子床間移乗	◎	9ヶ月	
	箸・ばね箸等での摂食	◎		

※1: C4について

C4-1・C4-2は独自に追加している。

C4-1: 上腕二頭筋の筋力がMMT0~2のもの

C4-2: 上腕二頭筋の筋力がMMT2のもの(C4/C5Aも含む)

※2: 記号の意味

◎: 可能

(環境設定することで、75%以上の者が可能となった動作)

●: おおむね可能

(環境設定することで、50~74%の者が可能となった動作)

△: 可能性がある

(環境設定することで、25~49%の者が可能となった動作)

食事動作の支援について

知ってもらいたいこと

- I. 当センターでの食事について（紹介）
- II. 獲得が期待できるADLには何があるかを知る
- III. 食事の練習で考えなくてはならないことを知る
- IV. (実技)PSBに触れて、使用する人の気持ちを理解する。実際に利用する時に気を付けることを理解する

I. 当センターでの食事について

1. 環境面

1) 食事は食堂で、8時・12時・18時に取ります。

- 在宅復帰後を見据えて、決められた時間に食事をする場所（ダイニングやキッチン）で食事をする習慣化をつけます（体調不良など状況に応じて対応）。
- 規則正しい生活・座位姿勢での食事＝排便・排尿コントロールにも影響します。

2) 食堂の席は自由ですが、同じ席を使用されることが多いです。

- 車椅子の高さや座高に応じた机の高さ、上肢免荷装置（バルンサー）や、自動摂食機（マイスプーン）などの設置。
- 誤嚥の可能性：職員がすぐに対応しやすい場所で食事をとっていただく。



食事の一例



食堂の様子

←車椅子の利用者がほとんどなので、椅子が置かれていないのが特徴といえば、特徴かも。

3) 食器の選定はなるべく自宅に合わせつつ、施設で管理しやすいものを選定。

- 落としても割れにくい素材・握りやすいあるいは手でひっかけやすいコップ等
- 箸・スプーン・フォーク（カトラリー）：必要に応じて個別に使いやすいものを使用。

※当センター全体で見ると、頸髄損傷だけでなく視覚・聴覚・高次脳機能障害などそれぞれ障害の異なる方が利用されるため、全ての利用者に使い勝手が良いカトラリーとは一概には言えません。

こんなことが
ありました



コップの選定

←右側のコップが古くなってきたため、新しいコップの選定をお願いされました。ストローを使って飲む方がいたり、不全麻痺さんは握りやすいほうが良いだろう、安定性もあって、容量も右の物と同じくらいが、飲水量が把握しやすいのではないかと考えて選定したのが左のコップ。「重たくて持てない」との意見があり、選定の難しさを感じました…もう一つ小さいサイズのものにすべきだったなあ

2. 介護福祉士のアプローチ

1) 食事の介助：準備・摂食・片づけの介助

2) 環境調整：机の高さ、ストローの使用、皿の配置や皿の選定など、可能な限り食べやすい環境の調整

⇒利用開始すぐに食事は始まります。食事をご自身で食べることが出来る方でも、お味噌汁やお茶などを飲むことが出来なかつたり、自助具の着脱が出来なかつたりする場合等もありますので、可能な限りご自身で出来るように介助と環境調整を行います。

食事が自分で困難な場合は、摂食介助を行います。



←お味噌汁を飲むために、汁茶碗が持てなかつたり、前屈しづらかつたりする場合、長いストローを付けています。具はスプーンで掬って食べたり、介助で食べたりします。

3. OTのアプローチ

1) 動作練習：身体機能の改善、模擬的な練習、実際の食事の練習

2) 環境調整：使用する自助具の選定や調整、全体的な環境調整

⇒残存機能の少ない方（C4・C5A・C5B）や、不全麻痺で筋緊張が強かつたり肩周囲筋の筋力が低下している場合等は、食事が十分出来ないことも多いため、通常の食事は介助を受けつつ、OTで動作練習を行っていきます。動作が出来るようになったら、実際の食事訓練を行い自立に向けて進めます。

身体状況の変化や動作の変化により、少しずつ環境も変えていきます。



↑テノデーシスアクションを利用して、ばね箸での食事を練習中です



↑エルゴレストアームレストを利用して、食事の練習中です

II. 獲得が期待できる ADL

1. 残存機能から考える

残存機能を測るために、Zancolli のクラス分けを採用しています。

国立3施設*では、以下のようにMMTの数値を決めて、クラス分けしています。

*国立3施設：国立障害者リハビリテーションセンター、別府重度障害者センター、伊東重度障害者センター（統廃合により廃止）

◎C4及びZancolliにおけるクラス分け

●C4のクラス分け（独自追加）

クラス	筋名	上腕二頭筋
C4-1	筋力	0～2-
C4-2		2

※一側の上肢の残存機能により、ADLが変化する可能性が高いため、独自に定めて追加した。

●Zancolli分類におけるクラス分け

○C5～C6BⅢまでの分類

クラス	筋名	上腕二頭筋	腕橈骨筋	長・短橈側手根伸筋	円回内筋	橈側手根屈筋	上腕三頭筋	4・5指伸筋群
C5A	筋力	3～5	2					
C5B				0,1				
C6A				2-～3	0～2			
C6BⅠ				3～5	3+～5	3～5		
C6BⅡ							両方0～2 あるいは一方3～5・他方0～2 (※1)	
C6BⅢ							両方とも 3～5	

○C7～C8BⅡまでの分類

クラス	筋名	4・5指伸筋群	2・3指伸筋群	母指伸筋群	4・5指屈筋群	2・3指屈筋群	母指屈筋群 母指球筋	浅指屈筋	
C7A	筋力	3～5							
C7B					2-～3				
C8A				3～5	3+～5	3+～5			
C8BⅠ							3～5	2-～3	0～2
C8BⅡ									3～5

2. 食事から見た特徴

- C4クラス：肘の屈筋が弱い
- 腕橈骨筋：C5Bクラスから十分作用し始める
- 手首背屈：C6B1クラスから十分作用し始める
- 頸髄損傷なので、体幹・下肢は基本的には麻痺あるいは弱い（不全麻痺）

補足

脊髄障害高位表示法

例：「第6頸髄損傷(C6)」＝「C6の機能は残ってC7頸髄節以下が損傷している」の意味。

3. 残存機能から獲得されるADLの予測

◎頸髄損傷（完全損傷）者クラス別ADL目標と訓練標準期間

Zancolli 分類	C4 ※1	主な ADL 目標	獲得可能性 ※2
	C4-1	マイスプーン（食事支援機器）での摂食	◎
		電動車椅子（チンコントロール）での屋内外移動	◎
		環境制御装置を使用する電気機器操作・テレビのリモコン・パソコンのキーボード・携帯電話の操作等	◎
	C4-2	摂食の一部	◎
		電動車椅子（ハンドコントロール）での屋内外移動	◎
		歯磨き・髭剃りの一部	◎
	C5A	摂食	◎
		手動車椅子での屋内移動	◎
		手洗い・洗顔・歯磨き・髭剃り・整髪	◎
		（男性）収尿器内の尿捨て・自己導尿 （女性）収尿器内の尿捨て	●
	C5B	手動車椅子での平坦な屋外移動	◎
		手指の爪切り	◎
		車椅子とベッド間の前方移乗	●
		下衣着脱	△
		（男性）収尿器内の尿捨て・自己導尿 （女性）収尿器内の尿捨て	◎
	C6A	洗髪台での洗髪	◎
		車椅子とベッド間の前方移乗	◎
		下衣着脱	●
		高床式トイレでの排便	●
		高床式浴室でのシャワー浴	△
車椅子運転席間移乗		△	
C6B I	手動車椅子での屋内移外動	◎	
	下衣着脱	◎	
	高床式トイレでの排便	◎	
	高床式浴室での入浴	◎	
	車椅子運転席間移乗	◎	
C6B II	車椅子とベッド間の側方移乗	△	
	（女性）ベッド上での自己導尿	◎	
	車椅子助手席間移乗	◎	
C6B III	車椅子とベッド間の側方移乗	◎	
	（女性）車椅子上での自己導尿	◎	
	洋式トイレでの排便	◎	
	ベンチ式浴室での入浴	◎	
	車椅子と後部座席間の移乗	◎	
	車椅子と床間の移乗	△	
C7	一般浴室での入浴	◎	
	車椅子と床間の移乗	◎	
C8	箸・ばね箸等での摂食	◎	

※1) C4 について

C4-1・C4-2 は独自に追加している。

C4-1：上腕二頭筋の筋力が MMT0～2- のもの

※2) 獲得可能性について

◎75～100%、●50～75%、△～50%

4. 食事という観点から見た特徴

- 自動摂食機を使用して C4 クラスから食事は可能。ただし環境調整は多く必要とする。
- C5B クラスになると、食事の他にベッド間の移乗や更衣の獲得が見え始める。

Ⅲ. 食事の練習で考える事

食事の5つの時期

●食事は『食事を見て、咀嚼し、嚥下する』一連の動作。

- ①**先行期**：食物が口に入る前。何をどのくらい、どのように食べるか決定する時期
⇒食事の見え、色合い、香り、食材をつまんだ時の硬さ、周囲の人や物の音
- ②**準備期**：食物を口に取り込み、咀嚼して食塊形成する時期
⇒味、温かさ・冷たさ、硬さ・柔らかさ
カトラリーの持ち方、食物に手を伸ばして口に運ぶ動作、それを支える体幹・下肢の姿勢保持
- ③**口腔期**：食塊を口腔から咽頭へ移送する時期
⇒舌や歯の動き（咀嚼）、食形態
- ④**咽頭期**：反射運動により食塊を咽頭から食道へ移送する時期（嚥下反射）
- ⑤**食道期**：食道の蠕動運動により食塊を食道から胃へ移送する時期

★頸髄損傷の場合、体幹の運動麻痺（咳き込むことがしづらい）や受傷時の状況（気管切開など）が影響し、誤嚥に結びつきやすい・誤嚥した時に十分に咳き込んで出しにくい。

動作を支えるもの＝姿勢＝体幹

食事（上肢を動かすこと）＝バランスをとる必要がある

【良くある風景】

- ①スプーンやフォークに、口元を寄せて食べる：
- ②片手を車椅子のグリップにひっかけたり、アームレストの外に出して食べている：
- ③カトラリーを持つ側の手の、肩や肘が不自然に拳上・外転している：



【色々な原因？】

- ・食器が持てないから、こぼしてしまうかもしれないという不安
- ・服が汚れないように体を前傾して食べたいが、体がそのまま倒れてしまう怖さ
- ・カトラリーを持つ手を動かすとバランスが取れないため、他方の手を錘にして使う戦略
- ・口元までカトラリーが届かない、腕の拳がりにくく頑張っている姿勢



車椅子やベッド長座位での姿勢が良くない結果、**頭頸部・肩甲帯・上肢帯の緊張が過剰**に起こっています。

毎日の姿勢＝その人の体の特徴を作る⇒その後には与える影響とは？

- ・頸部の過剰な伸展⇒飲み込みにくい・嚥下時に気道に食物が入りやすくなり、誤嚥の可能性
- ・机上動作への影響：肩甲帯が内転したまま固定⇒リーチの不十分さ・肩を痛める原因
- ・食事以外のADLへの影響

例：寝返りや移乗のしづらさ⇒力任せの動作⇒「頑張らないと出来ないADL」⇒「やらない・やりたくない動作」

⇒残存機能的には動作可能なケースも、寝返りに苦勞することで、更衣が出来ない（しづらい）ために、排便や入浴も介助でやってもらう・・・という流れが作られやすくなります。



しかし・・・！



とはいえ、ADLは単なる基礎的動作ではなく、**次の活動につながるきっかけにもなる動作**です。
 受傷したらまず「食事が出来ること」が目標になり、それをきっかけに次の目標に向かっていけるといいますので、
 徹底的に質を追及するよりは、まずは「**食事が出来ること、おいしく食べられる事**」を高く評価し、モチベーションを保ちつつ、その上で、**更なる動作の質の向上**を目指してもらえると良いと思います。

こんなことが
あいました

当初、上肢のコントロールが上手くいかず、スプーンが口元にぶつかるために絶対小さなスプーンしか使わない！…と宣言されていた方がいます。食べるよりこぼす事が多かったため、最初は介助で食べていたのですが、食べるタイミングが上手く合わず、軽い誤嚥を起こしていました。
 時間をかけて練習し、自分で食べることが出来るようになると、食べるタイミングをつかめるようになりました。好きなものを好きなタイミングで食べる事が出来るようになると、誤嚥することが無くなりました。パンを食べたいけれどスプーンではすくえないから先割れのスプーンが使いたい、お菓子を食べる時に手が汚れないようにフォークが使いたい、と色々なカトラリーを使って食べられるものが増えていきました。「ご飯がおいしく感じる」「あのお菓子も食べれるかな」とよく話をされています。その後、食事の量は増え、体力が付き、訓練で疲労しにくくなりました。他の利用者からも外食に誘われて、行動範囲もどんどん広がっています。
 食事が出来たら世界が広がった…！と感じられる一例です。

食事の練習で意識する事

1) 楽に、楽しく、それから次の活動に繋げるために。

①食事をする前に、安定した姿勢を取る事

- ・カトラリーを持たない手は、体幹のバランスを安定させるために机の上に置く。
- ・椅子に座るのであれば、下肢がしっかり床につく高さの椅子を選定する。
 ※車椅子座位で足を下す場合は、座面の高さや机との距離などで姿勢が変わるので注意。

②頭頸部・肩甲帯・上肢帯の筋緊張が、過剰にならないようにすること。

- ・カトラリーを持つ手は前腕中間位を基本として、前腕回内外を利用。
- ・他側の手は食器に軽く添えて、食器が動かないように、補助的な関わりで参加する。
- ・バランスが悪く力が出ない、残存筋力が弱いなど⇒**上肢免荷装置**を利用する。

2) 上肢免荷装置：ポータブルスプリングバランサー（PSB）について

①PSBとは？

- ・上肢の重さを支える：ALSや筋ジストロフィー、上肢の力の弱い頸髄損傷などに適応
- ・肩屈曲・外転のサポートをする：腕を下げる時は上肢の力を抜き、腕の力でおろす

②特徴

- ・カフ（支え）から与えられる刺激は机のような反力をあまり持っていないため、とても不安定
- ・前腕の回内外・手首の掌背屈は補助をしてくれない＝バランサーの調整＋カトラリーの選定と調整

③調整の仕方は説明書の通りなのですが、ポイントとして…

- ・上腕・前腕・手指部をすべて持ち上げると、肩が過度に外転し、左右のバランスが崩れます。
 支持基底面の範囲で動作が行えるような調整をする。
- ・前腕回外が出来る方は、カフの工夫を行ってみると良いかも。
 残存機能にもよりますが、回内は、基本的**29%**回外を緩めるという意識で練習をすると良い。

IV. 実技

PSBを早速触ってみましょう！（実技）

- ①まずは試しにPSBをつけてみてください。色々動かして、どんな動きかたをする道具でしょうか？体はへんに緊張が入っていませんか？PSBのある環境を感じてみてください。
- ②背屈保持装具・スプーンを付けた状態（C5Aを想定）で基石をすくってみてください。
すくいにくさは何から来るのか、スプーンの形状なのか、入れ物を工夫するべきか、体の使い方によるのか、意識しながらすくってみてください。
- ③カフの位置や工夫で、動作がどう変わるか体験してみてください。

●補足：お試し・購入等、その他の上肢免荷装置

デモ機の無料貸し出しや、補装具（上肢装具・把持装具部品）の補助を受けての購入が出来ます。詳しくはメーカーウェブサイトに掲載されていますので、興味のある方はご覧下さい。

MOMO・MOMOプライムといった上肢免荷装置もあります。

リハビリテーション体育部門実技配付資料

○車椅子での運動を行う際、ポイントになるのは、「①**ポジション**、②**ハンドリング**、③**ストローク**」の3つ。

①**ポジション**：車椅子に脱力して座っている姿勢と前後・左右などへの体幹の動き。



- ・ニュートラル：両上肢を垂らし、脱力した姿勢。良肢位に近づけることが大切。
- ・前傾：ニュートラルから身体を前に倒した姿勢。
キャスターを浮かさないようにする場面（加速時、スロープや段差登り、後進ブレーキ時）で使用。
- ・後傾：ニュートラルから身体を後ろに倒した姿勢。
前倒れを防ぐ場面（前進ブレーキ時、スロープや段差の下り）で使用。
- ・左右：ニュートラルから身体を横（左右）に倒した姿勢。
横倒れを防ぐ場面（その場・加速後のターン時）、横のボールを捕る場面で使用。
- ・ローテーション：ニュートラルから体幹を回旋した姿勢。
その場でのターン駆動時、横や後ろを振り向く場面で使用。

★ポジションの安定している範囲を拡げるとともに、素早くコントロールできるようにすることが重要。

★訓練の進捗（身体状況や座位バランスなど）に合わせ、車椅子の調整を行うことが大切。

②ハンドリング：ハンドリムに対する手の当て方

手指が機能していない方の場合：生ゴムなどのついているグローブを使用。

- ・前進時：母指球と小指球の間付近でキャッチし、12時付近で挟み込み、小指球付近でリリースする。

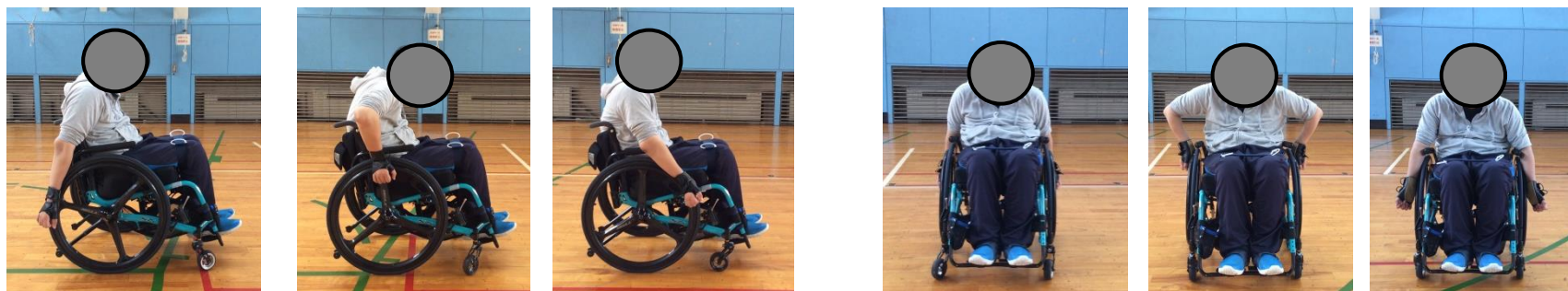


※上腕三頭筋が機能している方は異なる場合がある。不完全麻痺で体幹の力を利用して駆動する方は、母指球付近でリリースする。

- ・後進時：母指球と小指球の間付近でキャッチし、母指球付近で漕ぎ切る。
- ・制動時：前腕の内側を使用する。（ニュートラルから肘を曲げた姿勢）

③ストローク：車椅子駆動時の肩甲骨～上肢の動き

- ・前進ショート：加速時に使用する。手の動きは直線的。漕ぎ代は12時より前方。
- ・前進ロング：加速後に使用する（上腕三頭筋の機能していないレベルでは加速時にも使用）。手の軌道は楕円。体幹筋の機能していない場合、漕ぎ代は9時から3時くらいになる。上腕三頭筋や体幹筋が機能している場合は、それよりも前方になり漕ぎ代は小さくなる。

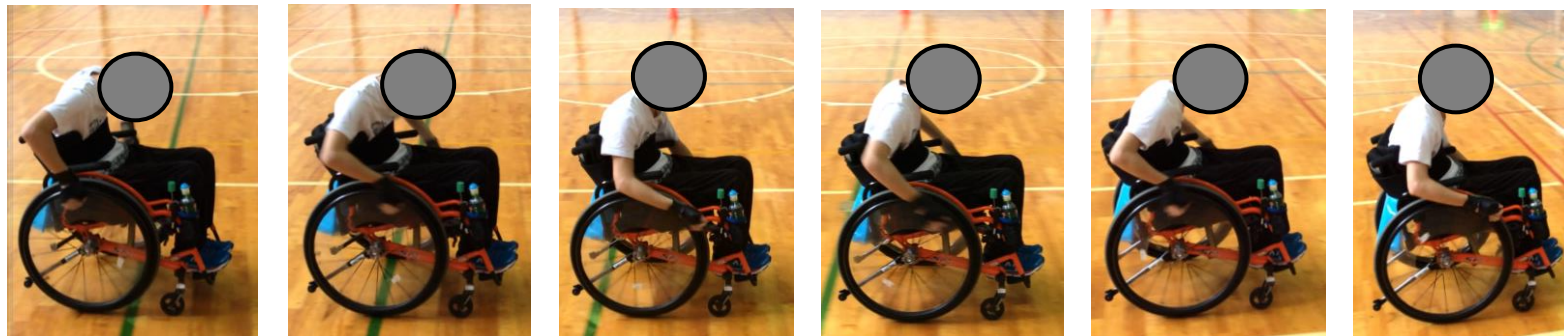


- ・後進引き：「前進ショート」の反対の動き。手部の軌道は直線的。軽い前傾から背シートに軽くもたれかかる。
- ・後進落とし：「後進引き」から脇を閉じながら肩甲骨を伸展・下制する。

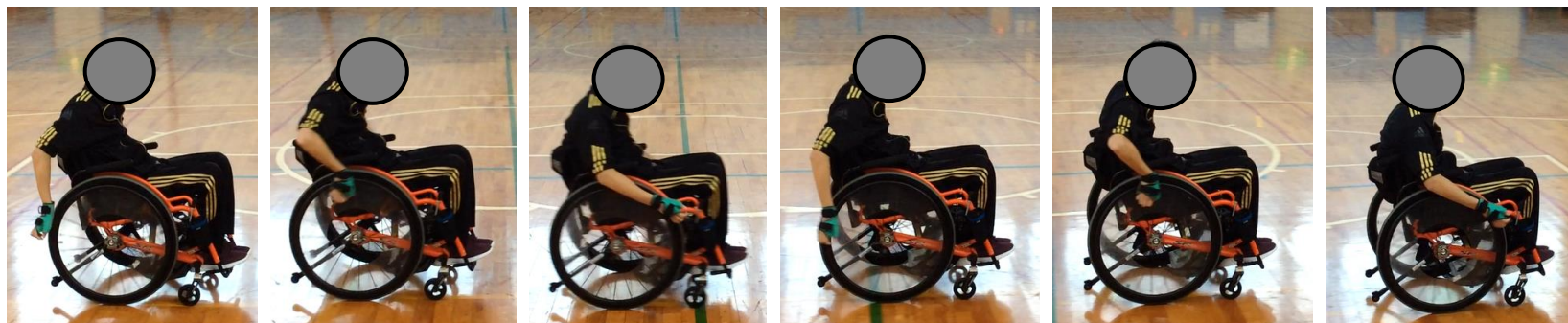
★肩甲骨の動きを拡大させ、スムーズに動かせるようにすることが重要。

(訓練開始前)

例1：20代男性、Zancolli (右：C6A、左：C5A)



(3ヶ月後)



※体幹ベルトと右側のサイドサポートは外している。

①ポジション

訓練前：体幹ベルトに頼る程、前傾し、右側へやや回旋している。また、右側へ倒れるため、サイドサポートを使用している。

訓練後：座位バランスの向上に加え、車椅子調整により、体幹ベルト・サイドサポートを外しても安定して座ることができている。過度な前傾はなくなり、回旋もなくなっている。

②ハンドリング

訓練前：母指球と小指球の間で漕ぎ切っている。タイヤの12時付近でハンドリムを十分に挟むことができていないため、漕ぎ切の際に力を伝えられていない。

訓練後：小指球付近で押し出すことができている。タイヤの12時付近でハンドリムを挟むことができているため、押し出す時に肩の力を利用することができている。

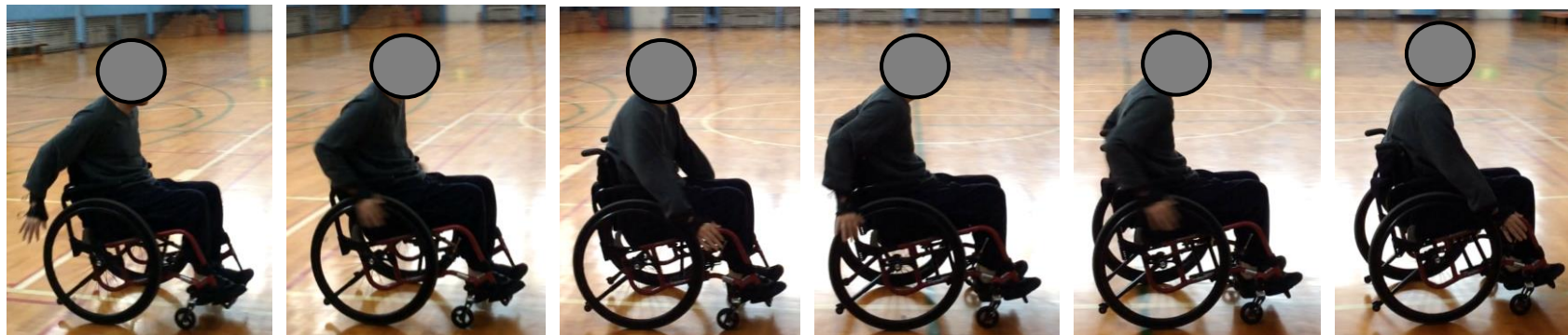
③ストローク

訓練前：キャッチ（ハンドリムを取る）の位置は12時付近。手の軌道が直線的で、ハンドリムの前方のみで駆動している（ショートストローク）。大胸筋や上腕三頭筋など前方にプッシュする筋が機能していない、この機能レベルでは不向きな駆動方法。キャッチ時の肩の位置が左右で異なり、ストロークの際の手の位置がずれている。

訓練後：キャッチの位置は10時付近。手の軌道は楕円に近い形で、ハンドリムの後方から駆動している（ロングストローク）。肩の力を効率的にハンドリムに伝えることができている。キャッチ時の肩の位置が同じ位置になり、ストロークの際の手の位置のずれがない。

(訓練開始前)

例2：40代男性、Zancolli (右：C7B、左：C6BⅢ)



(8ヶ月後)



※転倒防止バーは外している。

①ポジション

訓練前：やや前傾位を保っており、漕ぎ切の際はやや不安定になっている。ボディーコントロールがほとんどない。

訓練後：前傾が大きくなり、ボディーコントロールが出ている。漕ぎ切の際も安定している。

②ハンドリング

訓練前：ハンドリムを上から押さえ、母指球で漕ぎ切っている。漕ぎ切の際にポジションがやや不安定になるため、十分な力を伝えられていない。

訓練後：母指球と小指球の間付近で漕ぎ切っている。漕ぎ切の際のポジションが安定したこともあり、力強く漕ぎ切ることができている。

③ストローク

訓練前：キャッチの位置は12時付近。手の軌道は楕円に近い形で、2時付近で漕ぎ切っている。ロングストロークに近いが、肩甲骨の動きは不十分。

訓練後：キャッチの位置は12時付近やや前方。手の軌道は楕円に近い形で、3時付近で漕ぎ切っている。肩甲骨の動きが出るようになり、キャッチ前の肘の位置が高くなっている。

(訓練開始前)

例3：50代女性、改良 Frankel (右C1、左C2)



(12ヶ月後)



①ポジション

訓練前：漕ぎ切る際の前傾が過度に深い。

訓練後：漕ぎ切る際の前傾が浅くなっている。

②ハンドリング

訓練前：手関節付近でキャッチし、漕ぎ切っている。ハンドリムを十分に挟むことができていないため、力を伝えられていない。

訓練後：小指球付近で漕ぎ切ることができている。ハンドリムを挟むことができているため、漕ぎ切る際に肩の力を利用することができている。

③ストローク

訓練前：キャッチの位置が12時付近。手の軌道が直線的で、ハンドリムの前方のみで駆動している（ショートストローク）。

訓練後：キャッチの位置が11時付近。漕ぎ切った後に前方に腕を挙上し、その重みを利用して腕を振ることで肩周囲筋力の弱さを補い、ハンドリムの後方から駆動している（ロングストローク）。肩の力を効率的にハンドリムに伝えることができている。

自動車訓練

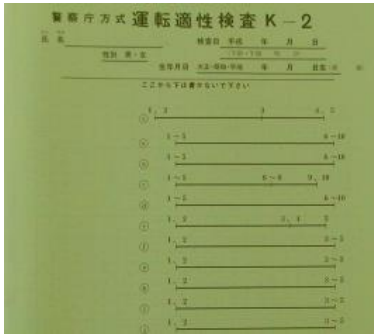
運転評価機器・訓練用自動車のご紹介

運転評価の内容

1. 運転適性検査

警察庁方式運転適性検査K2

基本的な能力、素質を評価する検査(ペーパーテスト)



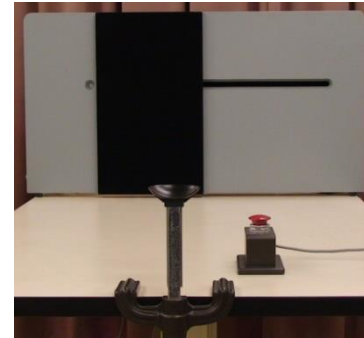
CRT運転適性検査

応用的動作能力を評価する検査



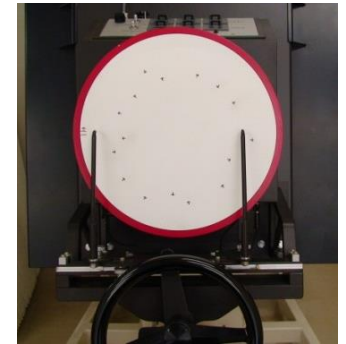
速度見越反応検査

衝動性、速さの見積もりなどを評価する検査



処置判断検査

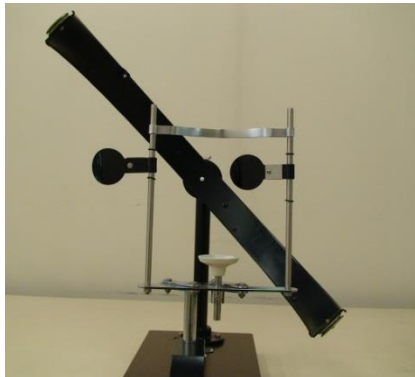
応用力、注意の偏りなどを評価する検査



2. 視覚検査

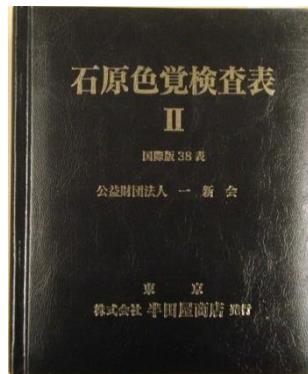
視野検査

単眼の上下、左右、斜め方向の視野を評価する検査



色覚検査

色覚を評価する検査



静止視力・動体視力・夜間視力検査

単眼、両眼の静止視力、動体視力、夜間視力を評価する検査



運転評価の内容

3. 実車評価

◇新規に運転免許証を取得する方

	評価項目	評価の着眼点
1	方向感覚	停止中、直進道路で自動車の向きが分かる。低速で直進走行ができる。
2	速度感覚	指示した速度を出すことができる。
3	車両感覚	自動車を車線の中央、右寄り、左寄りへ誘導できる。外周コースで車線をはみださない。
4	幅感覚	左右の立体障害物から2m、1m、0mへ誘導できる。
5	距離感覚	交差点から30m、5m手前の距離が分かる。
6	時間感覚	3秒間が誤差なく分かる。

◇運転免許証を取得している方

	評価項目	評価の着眼点
1	発進・駐車	前進、後退、駐車のための操作が安全円滑にできる。
2	合 図	発進、駐車、右左折、進路変更時に合図ができる。
3	安全確認・範囲	発進、交差点などで安全確認ができる。
4	走行位置感覚	左端駐車、左端走行、中央線走行、立体障害物への誘導、進路変更などができる。
5	走行速度	走行場所に応じてメリハリのある速度で走行できる。

4. 運転操作力評価(測定器)

- ① ハンドル操作力測定(操作力、操作時間、操作量を評価)
- ② 手動装置操作力測定(押す力、引く力、反応時間などを評価)



- ① アクセル・ブレーキ操作力測定(ペダルを踏む力、踏み替え反応時間、踏む位置の正確性などを評価)



5. 運転操作評価(実車)

予稿集に掲載した「運転操作評価表」をご参照下さい

頸髄損傷者用の訓練車など

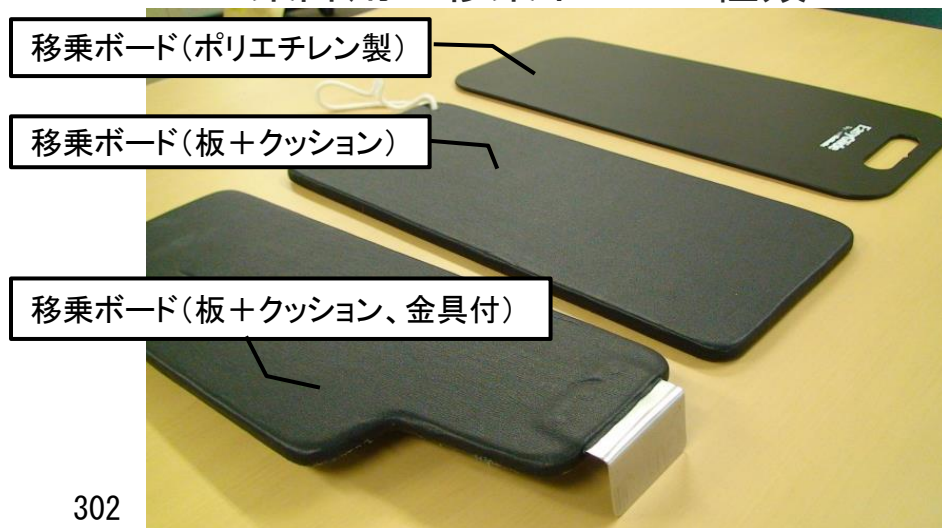


- 専用パワーステアリング(通常のパワーステアリング操作力よりも35~50%軽減されているので、力の弱い人でもハンドル操作が可能です。)
- 手掌型旋回装置(握力が無くてもハンドルを回すことができます。使う人の手の大きさに合わせて義肢装具士が製作します。)
- 手動装置(フロアタイプで握り部を前へ押しとブレーキ、手前に引くとアクセル操作ができます。ウインカー、ブレーキロックスイッチが付いています。)
- ボディサポート(カーブや曲がり角で体のバランスが左右へ崩れないように使用します。)
- 中折れ式シートバック(体幹バランスの不安定な人がシートバックを倒してもシートバック真ん中から二分の一を前へ調節できるので、ヘッドレストと後頭部の位置が離れず適切な位置に保つことができます。)
- アクセル・ブレーキ誤操作防止装置(跳ね上げタイプで下肢の痙性によるペダルの踏込み、ブレーキペダルの後ろ側への挟み込みを防止します。)
- 移乗ボード付運転座席(車椅子から運転座席へ移乗する際に転落することを防止します。)

車いす積載装置



乗降用の移乗ボードの種類



頸髄損傷者の運転能力検査結果など

1.運転適性検査器による評価	<p>注意力、持続力、判断の速さなどの状況</p> <ul style="list-style-type: none"> ・ 注意力は問題なし。 ・ やや反応時間が遅く、むらがある。 ・ 素早く正確に操作を行う課題が不円滑である。
2.視覚評価	<p>視力、視野などの状況</p> <ul style="list-style-type: none"> ・ 視力、視野、動体視力、夜間視力は問題なし。
3.実車による評価	<p>運転基礎感覚の状況(最重度 重度 中等度 軽度 問題なし) 運転内容</p> <ul style="list-style-type: none"> ・ 左折、左カーブでハンドルが回せなくなりセンターラインを超過することがある。 ・ 運転姿勢が不安定。右左折時に上体のバランスを崩して急加速の操作になることがある。 ・ アクセルとブレーキの操作が左上肢に変更になったため、加減速操作の不円滑、アクセルとブレーキの操作間違えがある。また、方向指示器、ブレーキロックの操作が不円滑である。
4.運転操作力などの評価	<p>乗降、車いすの積みおろし、ハンドル操作、ブレーキ操作などの状況</p> <ul style="list-style-type: none"> ・ 乗車に10分間、下車に15分間の時間がかかり、一部の動作について職員の介助を要する。 ・ 車いすの積みおろしができない。 ・ ハンドル操作力が弱い。 ・ 乗車後の運転席のドア閉め、運転席の前後と背もたれの調節、エンジン始動、チェンジレバー操作、駐車ブレーキ操作、ライトスイッチ操作、シートベルトの装着が困難。 ・ 持続力が弱く、訓練時限の後半では操作の不円滑さが増す。
5.記憶に関する評価	<ul style="list-style-type: none"> ・ 問題なし
6.交通に関する国語の知識	<ul style="list-style-type: none"> ・ 習熟訓練のため未実施
所見	<ul style="list-style-type: none"> ・ 適性検査器による評価からは、反応時間の遅延、反応時間のむらが見られる。 ・ ハンドル操作の不円滑、運転姿勢の不安定が原因で、曲り角やカーブで大回り走行、小回り走行になり走行位置が不安定。 ・ 運転方法の変更に伴う加減速の不円滑と操作の間違えがある。 ・ 運転席の調節、ドア閉めなどの運転補機の操作に困難がある。 ・ 乗降が不円滑で車いすの積みおろしができない。 ・ 現時点では、本人の運転操作力に適した自動車と運転補助装置の選択が重要になる。
支援の目標留意点など	<ul style="list-style-type: none"> ・ 自動車と運転補助装置の選択方法の体得。 ・ 両上肢での運転操作方法の体得。 ・ 運転姿勢の安定性、運転操作の円滑さの向上。 ・ 安全で円滑な乗降動作の体得。転落防止のため直近で見守り、必要に応じて介助を行う。 ・ 操作の持続力の向上。 ・ 反応時間の遅延に応じた安全な車間距離とカーブでの適切な速度選択の体得。滑りやすい路面での自動車の挙動変化と、一般道路、高速道路での危険を予測した運転方法の体得。 ・ ハンドルを旋回するための本人用旋回装置の製作の支援。 ・ 今後も理学療法で車いすの積みおろしの訓練を継続して行うが、最終的に積みおろしが困難な場合は、車いす積載装置を使用する。