

脳卒中患者の自立度の判別評価としてFIMは利用できるか？

—前期高齢者と後期高齢者における比較—

櫻井 宏明

鈴鹿医療科学大学大学院 保健衛生学研究科 医療画像情報学専攻

(指導教員：河村徹郎)

はじめに

FIM (Functional Independence Measure) に関する研究は、これまではFIMを経時的に変化する評価指標としてADL (Activities of Daily Living) 自立度の変化を検討しており、FIMはその役割を果たしてきているとよいであろう。このような研究の結果、脳卒中後遺症の運動能力は向上し、自立度が一定の期間で、ある程度の幅で改善してくることも明らかになってきている。しかし臨床的な視点で見ると、脳卒中後遺症の患者が回復において到達できるレベルは個々において差があり、全ての人自立できる訳ではないことも事実である。長期的な予後として、実用的に歩けるような人、歩く機能はあるが制限がある人、歩くことができず座位もしくは臥位レベルの生活になるような人の区分が存在する。その問題意識は、ある時点で長期的に自立度の重症度が推察できるような判別的な評価指標があれば、長期的視点に立った理学療法を比較的早期より提供できる可能性に発展する。

ADLの予後の問題を考えるとき、年齢の問題は無視できない。鈴木は、要介護の原因として老年症候群を定義する中で、65歳から74歳の健康度が極めて高く、社会的活力もあり、老人と呼べないような形成をなしている集団を「前期高齢者」と位置づけ、一方、75歳を超える老化に伴う心身の機能や生活機能の低下が少しずつ顕在化してくる集団を「後期高齢者」と位置づけて

いる。これまでの研究では前期高齢者を対象としたものが多く、脳卒中患者の後期高齢者を対象にADL変化を経時的に検証した研究はほとんどなく、脳卒中においては、重症度の判定指標が確立されていない。

目的

入院時FIMが、重症度の判別的评价指標として利用できるか否かを検討した。

方法

対象：脳卒中患者438名のうち、再発や合併症例を除外し、1か月間以上入院した65歳から84歳の286名(男性150名、女性136名)とした。

方法：ADL自立度別に、入院時FIM運動項目および認知項目において、全介助・最大介助群、中等度・最小介助群、監視・自立群の3群に分け、FIMの経時的变化を分析し、前期高齢者と後期高齢者との比較と各点群間(監視・自立群、中等度・最小介助群、全・最大介助群)ならびに測定日程間(入院時、入院後30日、60日、90日、120日)の比較を行った。FIMの評価は熟練した理学療法士、作業療法士の44名で行った。調査に先立って行った検査者間の信頼性の検討では、全項目において級内相関が0.7以上であり、検査結果は均質な条件で測定されている。対象者の3群間以上の平均の比較には、一元配置分散分析後、Tukey-kramerの多重比較を行った。性別の差、疾患種別の差、

麻痺身体分布の左右の差は Fisher 正確確率検定を用いた。前期高齢者と後期高齢者との 2 群間の平均の差は対応のない t 検定を用いた。

結 果

入院時および入院時以降の FIM 運動項目・認知項目の合計スコアは自立度別の 3 群の間で重なり合うことなく経時的に線形的な変化を示した。しかし、各々の FIM 項目では合計項目と同様な線形的変化が必ずしも見られず、年齢層別に個々の ADL 改善の時期や改善度合いの差がみられた。

考 察

FIM 運動項目・認知項目のスコアは自立度における重症度の判別的評価指標として年齢に関わらず利用できるが、より細項目となるスコアにおいては、年齢層に応じた ADL 変化度合いや改善時期に特徴があるため、判別的指標として一般的に利用するのは困難であることも併せて示唆された。回復期リハ病棟の脳卒中患者（前期・後期高齢者）は、年齢層に応じた ADL 変化度合いや改善時期に特徴があるため、長期的に年齢や ADL 内容を考慮し、個々の患者に応じて運動機能・認知機能を含めた両面からの継続的なアプローチが重要

であると考えられた。

結 論

回復期リハ病棟の脳卒中患者を前期高齢者と後期高齢者に対比して、ADL の経時的変化について分析した結果、年齢に関係なく発症後 50 日を経過すれば、FIM の運動項目合計スコア・認知項目合計スコアは ADL における自立度の重症度を推察する判別的評価指標として利用できるが、FIM の細項目に関しては同様の判別的尺度として利用することは困難であることも併せて示唆された。前期高齢者では排泄管理やトイレ動作、更衣動作の自立度が改善する傾向が強く、歩行は年齢に関わりなく改善できる可能性もあることを示すことができた。

今後の展望

本研究は 120 日間 5 時点での経時的変化の分析であり、日々変化する ADL を 30 日という比較的長い期間での検証であったため、今後は日々の詳細な ADL 変化を追跡するためにも ADL 細項目の変化を 1 日単位で検証する必要があると考えられた。また、本研究は、二次障害を含む長期間の経過が保証できていない。今後の調査期間を長くした検討により、FIM を判別的評価指標として、より精度を向上させていきたい。

脳卒中片麻痺患者における立ち上がり動作の体幹運動分析

伊藤 和寛

鈴鹿医療科学大学大学院 医療科学研究科 医療科学専攻

(指導教員：畠中泰彦)

はじめに

脳卒中は、わが国の国民病であり、長らく本邦の3大死因の1つである。近年、人口の急速な高齢化に伴い、脳卒中は医学的、社会経済的問題として注目されている。脳卒中にかかる医療費は年間1.8兆円であり、医療費全体の10%が費やされ、疾病別医療費の第3位である。このように、脳卒中にかかる医療費の高騰は国民に大きな負担を負わせている。今後も増加、高齢化する有病者の後遺症に対し、リハビリテーションによる身体機能の改善や維持、自立した生活の獲得、介護量の軽減等の効果が重要である。したがって、効果的な脳卒中に対する運動療法開発の科学的基盤は重要となってくる。しかし、現在、脳卒中後遺症に対する運動療法について定型的なものは存在しない。この原因は、脳卒中の病態が複雑であるため、複雑な病態に合致したアセスメントシステムの構築が必要であると考えられる。評価体系が構築できることにより、神経ネットワーク再構築による機能回復に最も効果的な運動療法の定型化が可能になると予測している。

発症後早期からのリハビリテーションにおいて、ベッドからの立ち上がり動作の成否は、移乗動作、歩行練習実施の可否に大きな影響を持つだけでなく、十分な運動量が確保できるかを左右する重要な点でもある。また、脳卒中患者の日常生活を考えると、起居動作のなかで立ち上がり動作は頻度が最も多く、移動動作の前段階としても重要な要素である。このため、脳卒中患

者の立ち上がり動作に着目する必要があると考える。現在まで立ち上がり動作に関する報告は、体幹を一つの剛体として分析しているものが大部分であった。しかし、実際の動作では、脊柱によって連結された体節の複合運動によって、体幹の運動が効率的に達成されている。したがって、体幹をいくつかの体節に分けて分析する必要があるが、散見する報告のほとんどは、2次元の運動分析によるものである。実際の脳卒中患者では、麻痺側、非麻痺側の筋緊張異常により3次元でアライメント不良を呈する。立ち上がり動作においても体幹の運動が下肢の筋活動に与える影響は大きく、脳卒中患者においては麻痺側下肢の支持機構の低下を補うような体幹の運動は、より重要になることを考えると、脳卒中患者の立ち上がり動作分析における体幹の3次元分節運動分析を行うことは重要であると考えられる。

目 的

脳卒中患者の機能回復に効果的な運動療法が如何なるものかという命題を解く重要性は、自明の理であり、社会にとって大きな利益をもたらす。脳卒中患者の運動療法を進歩させるためには、まず、個体差の中に隠れた要素の関係性を解くための理論を構築することが必要である。中でも、体幹機能障害と他の機能障害との関係における因果関係の解明が重要であると考えている。合目的・合理的な動作実現のためには、体幹の適度な固定性と可動性が必要であり、状況に応じた体幹の固定性と可動性を調整することが、起居動作や様々な

ADL 動作を可能とするからである。定式化された体幹機能の障害を評価する方法は未確立であるが、いくつかの姿勢や運動における体幹の運動学的分析結果を統合して解釈する方法を確立することが、有効であると考えられた。本研究では、運動学的分析の第一歩として、立ち上がり可能である脳卒中患者において、体幹を2つの体節に分け、体節間の運動を3次元分析し、運動パターンを分類した。この運動パターンと、麻痺側下肢の機能を反映する運動麻痺重症度との関係性を明らかにすることを目的とした。

方 法

対象は立ち上がり動作が自立している脳卒中片麻痺患者21例（男性13例、女性8例、右片麻痺12例、左片麻痺9例）とした。ジャイロセンサ2台を第4胸椎棘突起部と仙骨部に設置して計測した。センサ間の相対的な3次元角度を体幹相対角度と定義し、体幹分節運動の指標とした。立ち上がり動作を、動作開始から殿部離床までの屈曲相、殿部離床から動作終了までの伸展相の二相に分け、得られた体幹相対角度変化から運動パターンを分類した。また、体幹の相対前後屈角度ピーク値および、相対側屈角度と相対回旋角度のピーク値から合性ベクトル値を側屈回旋偏位量として算出し、下肢の運動麻痺重症度（Brunnstrom Recovery Stage : B.R.S）との相関を求めた。

結 果

体幹運動パターンは6パターンに分類された。各運動パターンに属する患者の下肢運動麻痺重症度は混在しており、パターンごとに一様ではなかった。立ち上がり動作の屈曲相、伸展相ともに、相対前後屈角度のピーク値と下肢運動麻痺重症度の間に相関は認められなかった。側屈回旋偏位は下肢運動麻痺重症度と負の相関を示し、下肢運動麻痺が軽度であるほど側屈回旋偏位が小さかった

考 察

脊椎の側屈運動時には回旋運動が伴うという運動学

の特徴がある。これにより脊柱に生じる複合運動を脊柱の連結運動といい、逆の動きを非連結運動という。脊柱における側屈と回旋の複合運動は、脊柱の高位と屈曲位か伸展位かという構えによって変化する。胸椎と腰椎において、屈曲位では側屈と回旋は同側方向に起こり、伸展位では側屈と回旋は反対側方向に脊柱の連結運動が起こるとされている。結果では、脳卒中患者の立ち上がり動作時には脊柱の非連結運動が、伸展相では後屈に非麻痺側への側屈と非麻痺側への回旋で起こる（パターン1）、屈曲相においては前屈に非麻痺側への側屈と麻痺側への回旋で起こる（パターン2）と麻痺側への側屈と非麻痺側への回旋で起こる（パターン3）に大別された。さらに動作中常に前屈を示し、脊柱の非連結運動が麻痺側への側屈と非麻痺側への回旋でおこる（パターン4）、動作中常に後屈を示し、非連結運動は健常者に近似する（パターン5, 6）を加え、6種類の体幹運動パターンを示した。このような非連結運動の作用は、体幹筋群の筋緊張異常等による一次的な結果か、様々な機能障害を代償した二次的な結果であるかは、本研究の結果のみから結論づけることはできない。しかし、麻痺側下肢機能と側屈回旋偏位の間に、負の相関を認めたことから、麻痺側下肢機能が低い患者ほど、脊柱の非連結運動によって前後屈運動を制限し、体幹の剛性を高めていると考えた。

結 論

立ち上がり動作における体幹相対角度の変化パターンは6パターンに分かれた。各運動パターンは下肢運動麻痺重症度の異なる症例が混在しており、下肢機能と体幹運動パターンは一致していなかった。また、各パターンにおいて相対前後屈角度に差はないが、側屈回旋偏位は、下肢の運動麻痺重症者ほど大きくなり、脊柱の非連結運動によって体幹の剛性を高めて立ち上がる可能性を示唆する結果となった。以上より、立ち上がり動作時における身体重心の前・上方移動は同様に起こるが、そのメカニズムは異なると考えられ、脳卒中患者の立ち上がり動作時の体幹運動は、下肢の運動麻痺の重症度のみで決定されないことが明らかとなった。

若年無業者に対する包括的支援に関する研究

—若者自立塾の活動を通して—

大森 亮哉

鈴鹿医療科学大学大学院 医療科学研究科 医療科学専攻

(指導教員：藤原正範)

はじめに

若者自立塾とは、相当期間、教育訓練も受けず就労することもできない若年者に対し、合宿形式による集団生活の中での生活訓練、労働体験等を通じて社会人、職業人として必要な基本的能力の獲得、勤労観の醸成を図るとともに働くことについての自信と意欲を付与することにより就労等へ導くことを目的とし、2004年度から2010年度まで実施された厚生労働省委託事業である。自立塾では15歳から34歳までの入塾生に対し、3ヶ月間の合宿生活を通して生活訓練、労働体験を提供した。政権交代後の事業仕分けの結果、入り口では入塾生がなかなか集まらない、出口では卒塾生の就職率が目標に達しないなど費用対効果が見込めないという理由で、廃止された。しかし、事業そのものが否定されたわけではなく、問題点は国としてやらなければならない事業か否かということであった。若者自立塾が合宿型の支援であるということに興味を持ち、本研究を行うことにした。

目 的

本研究の目的は、若年無業者に対する包括的支援の必要性を明らかにし、その支援が効果を上げるために何が必要であるかを提言することである。その中でも、若者自立塾の支援が社会福祉の支援（ソーシャルワーク）として成立する条件を考察したいと考えている。

方 法

本研究には、2つの方法を用いる。一つは、若者自立塾の入塾生に対する社会経済生産性本部が行った「ニートの状態にある若年者の実態及び支援策に関する調査」の一つとして実施された「若者自立塾で支援を受けた後に就労に結びついた若年者」（脱ニート者）を対象にしたヒアリング調査で得られたデータ（脱ニート者の生の声）を、社会経済生産性本部と異なる視点で再分析を行う方法である。二つ目は、厚生労働省委託事業の廃止後若者自立支援プログラムとして同種の支援が継続されている「NPO法人ワーカーズコープ神崎地域福祉事務所」（千葉県神崎町）に体験入塾して、その事業が入塾者にどのような影響を与えているかを実感して行く方法である。

なお、研究の視点として重視したのは、若年無業者の問題を、単に若者本人の性格や行動傾向に原因を求めめるのではなく、本人と家庭など環境との間に生じたものとして理解する方法である。これは社会福祉の支援（ソーシャルワーク）の考え方である。若者自立塾の支援が、若者無業者と彼の環境との間に揺さぶりをかける（神田橋條治の精神療法の考え方）存在であったのかどうか、もしあったとするならその条件は何かを考察したいと考えている。

結 果

若者自立塾での訓練は生活のリズムを整える日常生活訓練から始まり、日常生活訓練から就労を視野に入れた職業訓練へと移行していく。ほとんど人と顔を見合わせて会話ができない方もいる状態から少しずつその人のペースに合わせて進めていくので、3ヶ月という限られた期間の中で日常生活訓練にほとんどの時間を割くことが多く慣れた頃にはもう卒業するという人もいた。このような状態の中で塾生を就労に結びつけるのは困難である。逆に期間を延ばせばいいというものでもなく、たとえ3ヶ月でも入塾を躊躇する若者が多いなか入塾期間を6ヶ月や1年に延ばせばますます入塾生が減る恐れがある。さらに自立塾に入塾する若年者には発達障害や重度の精神疾患を抱える若年者が入塾生の約半数を占めていたことから3ヶ月という期間で解決できる問題ではなかったといえる。そのような議論を続けながら自立塾は継続してきたが前述の事業仕分けの結果、入塾生がなかなか集まらない、卒業生の就職率が目標に達しないという費用対効果が見込めないという理由から廃止が決定した。

考 察

若年無業者に対する支援内容は就労支援に偏っており、対象年齢も15歳から39歳まで引き上げられている。しかし、最近の調査から実際に支援現場に足を運んで

いる若者達は学校教育への不適應の問題がみられ、そこから不登校、高校中退という問題が連続的に起こっていると思われる。さらに幼少の頃まで含めてみれば、家庭の貧困問題もみられていた。このことから既存の就労支援だけでは限界があり就労支援に限定するのではなく若年無業者問題を総合的に把握する必要が求められている。若者自立塾および合宿型若者自立プログラムの支援は就労支援や日常生活訓練が主要な支援であったことや発達障害や重度の精神疾患を抱えた若年者に対応を迫られたことから若年無業者に対する包括的支援を考えれば、やはり就労支援に限定するのではなく医療、福祉、教育機関など他機関との連携が求められる。

結 論

若年無業者に対する包括的支援を若者自立塾の役割から考えれば、入塾生の就労が若者自立塾の最終目標といえる。しかし、就労支援だけでは限界があり若年無業者の包括的支援には程遠いのが現状である。就労支援だけでは不十分であり、他機関との連携も図られる必要がある。特に不登校や高校中退、ひきこもりの問題の一端が学校教育への不適應から生じる問題であるのなら教育機関との連携が不可欠となる。それ以外にも福祉機関や医療機関との連携も図ることが求められるなど包括的支援を考える上で従来の縦割り化した行政ではなく、他機関との連携が包括的支援を考える上で必要となってくる。

立位姿勢における脊柱のアライメントと体幹筋群の筋厚との関連性に関する研究

—スパイナルマウス・超音波診断装置を用いて—

川村 和之

鈴鹿医療科学大学大学院 医療科学研究科 医療科学専攻

(指導教員：中 徹)

はじめに

脊柱のアライメントに影響を与える筋には、腹筋群、背筋群、股関節周囲筋などがある。最近の研究では、腰椎の分節的コントロールや腰椎骨盤領域の安定性に関与する腰部多裂筋など体幹深部筋が注目され、姿勢に与える影響などが報告されている。しかし、実際の体幹深部筋と脊柱アライメントの関連性についての報告は少ない。

目的

そのため、超音波診断装置での筋厚測定は筋力がある程度反映するという先行研究から、腰部多裂筋を含む下部体幹筋群の筋厚を測定し、脊柱のアライメントはスパイナルマウスにて測定することで下部体幹筋群の筋厚と脊柱のアライメントとの関連性を明確にすることを目的として本研究を行う。

方法

対象は、脊柱運動に影響を与える外傷および外科的手術、腰痛経験のない健常男性 50 名とした（年齢 22.8 ± 3.91 歳、BMI 21.9 ± 3.09 、身長 170.4 ± 6.50 cm、体重 65.2 ± 11.36 kg）。脊柱アライメントの測定は Spinal Mouse（Index 社製）を用いて、“眼球の高さの目印を見ながら”という条件を定めた立位姿勢にて、被験者ごとに胸椎後弯角・腰椎前弯角を 3 回測定し、その

平均値を測定値とした。筋厚の測定は、超音波診断装置（株式会社日立メディコ社製、MyLab25）を使用し、脊柱弯曲角度と同一の立位姿勢にて腹直筋・腹横筋・内腹斜筋・外腹斜筋・多裂筋を被験者ごとに 3 回測定し、その平均値を測定値とした。なお、筋厚は体格差などに影響を受ける可能性が考えられるため、筋厚の測定値 mm を体重 kg で除した値を筋厚補正值（mm/kg）とした。

胸椎後弯角・腰椎前弯角により対象者を 3 群に分けたが、それぞれ分布の正規性を確認した上で「平均 - 1SD」未満の群（以下群）、「平均 - 1SD」以上「平均 + 1SD」以下の群（中央群）、「平均 + 1SD」より大きい群（以上群）とした。脊柱弯曲角度の違いのある各群間の筋厚の差を一元配置分散分析と Tukey-Kramer の多重比較を用いて検討した。なお、同様の手順で筋厚比率（多裂筋/腹直筋、多裂筋/外腹斜筋、多裂筋/内腹斜筋、多裂筋/腹横筋、腹直筋/外腹斜筋、腹直筋/内腹斜筋、腹直筋/腹横筋）についても脊柱弯曲角度の違いがある群間で比較した。また、胸椎後弯角・腰椎前弯角と筋厚補正值および筋厚比率の相関を、Spearman 順位相関係数を用いて検討した。統計解析は、統計ソフト PASW-18 を使用して算出し、有意水準 5% で検討した。

結果

Spinal Mouse による胸椎後弯角・腰椎前弯角の平均

値±SDは、順に $43.82 \pm 7.14^\circ \cdot 17.20 \pm 6.76^\circ$ であり、SDによって3群に区分した胸椎後弯角を以下群・中央群・以上群の順に示すと $33.80 \pm 2.21^\circ \cdot 44.55 \pm 4.16^\circ \cdot 54.71 \pm 2.95^\circ$ 、腰椎前弯角も以下群・中央群・以上群の順に $7.57 \pm 2.19^\circ \cdot 16.61 \pm 3.70^\circ \cdot 28.67 \pm 4.31^\circ$ であった。筋厚補正値を平均値±SD (mm/kg)で示すと、腹直筋 0.17 ± 0.03 、腹横筋 0.05 ± 0.01 、内腹斜筋 0.19 ± 0.05 、外腹斜筋 0.11 ± 0.03 、多裂筋 0.49 ± 0.10 であった。

胸椎後弯角・腰椎前弯角の程度による筋厚補正値の3群比較においては、腹横筋において胸椎後弯角の以下群に比して中央群で大きかったが ($p < 0.05$)、他の群では弯曲の程度による筋厚補正値の差は認めなかった。

胸椎後弯角・腰椎前弯角と筋厚補正値および筋厚比率の相関においては、胸椎後弯角の中央群と内腹斜筋補正値に $r = -0.39$ の負の相関 ($p < 0.05$)、胸椎後弯角の以上群と多裂筋/腹横筋の以上群で $r = 0.84$ の正の相関が認められたが ($p < 0.05$)、他の胸椎後弯角・腰椎前弯角と筋厚および筋厚比率の相関は認めなかった。

考 察

胸椎後弯角・腰椎前弯角の程度による筋厚補正値の3群比較においては、腹横筋において胸椎後弯角の以下群に比して中央群で大きかった。腹横筋は解剖学的な形態の違いにより、上部線維、中部線維、下部線維の3領域に分けられ、上部線維は胸郭下縁の吻側に位置し、ほぼ横断方向に走行するが、中部線維と下部線維はやや内下方に走行する。つまり、中部線維および下部線維は、下部肋骨下方に引く作用を有するが、今回、“眼球の高さの目印を見ながら”という立位姿勢の規定を設けたため、意識して胸郭および胸椎を伸展させた可能性があり、その結果、腹横筋が伸張されたことで筋厚が薄くなったことが示唆された。その他の脊柱弯曲角度では弯曲の程度による筋厚補正値および筋厚比率の差は認めなかったことから、健常者において脊柱アライメントは下部体幹筋の各々の筋の筋力や筋バランス

のみで規定されるわけではないことが考えられた。

脊柱弯曲角度と筋厚補正値・筋厚比率の相関においては、胸椎後弯角の以上群と多裂筋/腹横筋の以上群に $r = 0.84$ の正の相関が認められた ($p < 0.05$)。つまり、胸椎後弯角の以上群において腹横筋の筋厚補正値に対して多裂筋の占める割合が大きいほど、胸椎後弯角が大きくなることを意味する。多裂筋は脊柱を分節的に伸展させ、腹横筋は両側性に収縮することで腹圧が上昇し、腰椎の過前弯を防止する作用を持つ。宮崎らによると腰椎前弯角と胸椎後弯角には正の相関があると報告しており、腹横筋の筋厚補正値に対して多裂筋の占める割合が大きい場合、腰椎前弯角と胸椎後弯角が大きくなる傾向が考えられる。

胸椎後弯角の中央群では内腹斜筋に $r = -0.39$ の負の相関が認められた ($p < 0.05$)。つまり、胸椎後弯角の中央群において内腹斜筋の筋厚が厚い程、胸椎後弯角が小さくなることを意味している。内腹斜筋は体幹屈曲、同側への回旋・側屈の作用を有するが、腹横筋同様、腹圧を上げる作用も有するため、内腹斜筋の筋厚が厚い場合は腰椎前弯角・胸椎後弯角が小さくなることが示唆できる。その他の相関は認めなかったことから、内腹斜筋、腹横筋、多裂筋が脊柱アライメントに何らかの影響を及ぼす可能性が推察された。

本研究では脊柱アライメントと下部体幹筋群の筋厚との関連性を明確にすることが出来なかったが、胸椎後弯角と腹横筋の3群比較において有意差が認められ、胸椎後弯角との相関に関わった筋は内腹斜筋・腹横筋・多裂筋であったことから、健常者における脊柱アライメントは、下部体幹筋の各々の筋の筋力と、筋力バランスだけから決定されるものではないことが推察された。しかし、内腹斜筋・腹横筋・多裂筋が脊柱のアライメントに何らかの影響を与える可能性も推察された。従来、脊柱アライメントに影響を与える筋は下部体幹の前面と後面を構成する腹直筋や背筋群の報告が多いが、本研究では脊柱アライメントに影響を与える筋は下部体幹の側面と後面を構成する内腹斜筋・腹横筋・多裂筋であったことから今後、筋厚比率を含めた標準値などを調査した上で詳細な検討が必要と考えた。

結 論

脊柱弯曲角度と筋厚補正值および筋厚比率の平均値における差が殆ど認められなかったことから、健常者において脊柱アライメントは下部体幹筋の各々の筋の筋力によってのみ規定されないことが考えられた。しかし、内腹斜筋・腹横筋・多裂筋という下部体幹の側面と後

面を構成する筋が、脊柱アライメントに何らかの影響を与えている可能性が推察された。今後は下部体幹筋群の筋厚測定において、各筋の筋厚補正值・筋厚比率の標準値を求めた上で各筋を詳細に検討することで、脊柱弯曲角度と下部体幹筋の関係性が明確になる可能性がある。

健常成人の鼻呼吸・口呼吸における舌動態

—様々な姿勢での比較検討—

栗本 由美

鈴鹿医療科学大学大学院 医療科学研究科 医療科学専攻

(指導教員：中 徹)

はじめに

日本における死因別死亡率で肺炎は4位である。肺炎の年齢階級別死亡率では60歳以降で発症が急激に高まる。そのうち市中での肺炎の60%、院内での肺炎の87%が誤嚥性肺炎であると報告されている。誤嚥性肺炎は生命を脅かす重要な疾患と捉えられる他に、患者のQOL低下、入院期間の延長、栄養摂取法の困難など様々な不利益を引き起こす。誤嚥性肺炎は、摂食・嚥下機能の加齢的变化に加え、病的变化が加わる事によって発症の危険性が高まり、その原因は口腔期と咽頭期に問題が集中していると言われている。

理学療法士は、誤嚥性肺炎リスクである摂食・嚥下障害患者と接する機会が多くあるが、誤嚥性肺炎発症後の介入となる場合が多く、肺痰や呼吸理学療法などの肺機能および廃用症候群に対する介入が主となっている。摂食・嚥下に対する直接的介入の多くも姿勢保持に関わる指導であり、摂食・嚥下に対する根拠は弱い。また、誤嚥性肺炎の予防という視点からの理学療法的な指導はほとんど行なわれていない。QOL向上の立場からみて誤嚥性肺炎の予防は重要であるが、摂食・嚥下機能メカニズムの複雑さからみても、多くの専門職種がそれぞれの専門的立場からアプローチすることが求められている。そのような中で、本論では理学療法士が貢献しうる摂食・嚥下における姿勢と呼吸方法の選択について着目した。

目 的

誤嚥性肺炎に関わる上で、理学療法の視点では呼吸と姿勢へのアプローチが挙げられる。呼吸でみると、摂食・嚥下の視点では鼻呼吸が重要とされつつも呼吸理学療法としての介入は十分ではなく検証も少ない。姿勢の面で見ると一般的にはファーラー位が推奨肢位であるが、口腔機能からみた根拠に乏しい。そこで、本研究では、鼻呼吸と摂食・嚥下障害患者に多く見られる口呼吸の状態が舌動態に与える影響と、摂食嚥下障害患者に用いられるファーラー位が口腔内にどのような影響を与えるかを明らかにすることを目的とした。

方 法

被験者は健常な18歳～33歳の男女11名(23.55±6.34歳)とした。事前のアンケート調査により内科的基礎疾患などを持つ窒息の確率の高い者、呼吸様式に影響の出る感冒症状や鼻閉を伴う耳鼻科疾患ならびに摂食・嚥下機能に何らかの問題の疑いがある者を対象から除外した。研究を行うにあたりヘルシンキ宣言に則り、口頭と書面の両方で研究の目的やリスク、個人情報の保護などの説明を行ない書面にて同意を得た。検査の姿勢は座位・前傾座位・ファーラー位の3肢位とし、各肢位でそれぞれ通常の呼吸(以下、鼻呼吸)とnose clipを使用し人工的に作った口呼吸(以下、口呼吸)の2つの呼吸パターンにて、指示嚥下時における舌の

動態を測定した。嚥下に使用する食材は安全のためジェル状の食物（アクアジュレパウチ；フードケア製）とし、検者が被検者の口腔内にシリンジを使用して10mlを注入し、数秒間口中に保持した後に指示嚥下を行わせた。舌の動きは超音波診断装置（日立メディコ Mylab25）を用いて、コンベックスプローブ（3.5MHz）を走査して得られたB-ModeとM-modeの画像にて測定し、それぞれ10回測定の中央値を基礎データとした。下顎の第一臼歯を結ぶ線上と直交する正中矢状面上にプローブの左右中心を当て、嚥下の相を通じて①嚥下直前の下顎～舌までの位置（cm）②嚥下時の舌移動距離③舌と口蓋が接触している時間（嚥下時間 msec）の3項目を3つの姿勢で2つの呼吸様式にて計測を行った。統計処理は同一肢位での呼吸パターン間の中央値の比較をウィルコクソン検定、各呼吸での3姿勢の中央値の比較をフリードマン検定とScheffeの多重比較、各項目の相関と姿勢間の相関はスピアマン順位相関係数を用いて行い、有意水準5%で検討した。

結 果

検者内の信頼性を示す級内相関ICCが0.668～0.968であり、良好な再現性が得られた測定であった。測定姿勢ごとの呼吸パターンによる2群比較では、嚥下時間に差がみられ、中央値（最小値～最大値）で示すと、ファーラー位では鼻呼吸582.0msec（461.0～766.5）、口呼吸664.5msec（496.0～725.0）、前傾座位では、鼻呼吸779.0msec（502.5～830.0）、口呼吸849.0msec（566.0～1024.0）で、座位以外の2姿勢で口呼吸時の嚥下時間の延長を認めた（ $p < 0.05$ ）。画像所見は、ファーラー位で舌と口蓋が接触しない所見が見られた。

呼吸パターンごとの姿勢による3群比較では、呼吸パターンに関わらず、舌の位置はファーラー位で座位より低位置にあり（鼻呼吸 $p < 0.05$ 、口呼吸 $p < 0.01$ ）、嚥下時間はファーラー位で座位よりも短縮していた（ $p < 0.01$ ）。舌の移動距離は口呼吸でのみファーラー位で前もたれよりも低値を示した（ $p < 0.01$ ）。

姿勢間の相関では、舌の位置では座位とファーラー

位で（鼻呼吸 $r = 0.90$ 口呼吸 $r = 0.87$ 共に $p < 0.01$ ）、座位と前傾座位で（鼻呼吸 $r = 0.65$ $p < 0.05$ 口呼吸 $r = 0.81$ $p < 0.01$ ）相関を認め、ファーラー位と前傾座位で相関を認めた（口呼吸 $r = 0.66$ $p < 0.05$ ）。測定値間の相関では、座位の鼻呼吸にのみ舌の移動距離と嚥下時間に相関を認めたが（ $r = 0.65$ $p < 0.05$ ）、それ以外には相関が見られなかった。

考 察

呼吸パターンの違いは舌の位置や舌の移動距離には影響を与えず、口呼吸で嚥下時間が有意に延長した。これは鼻閉による口腔内圧の上昇が舌を口蓋に吸着させ、食塊移送時間が延長するためと考えられる。また、鼻呼吸は嚥下反射の惹起と深く関係しており、鼻閉によって嚥下反射の惹起に遅延が認められ嚥下のタイミングのズレから誤嚥の危険性を高めるほか、易感染性や唾液分泌量の低下による食塊形成の不良が起きやすくなり、リスクが高まると思われる。

ファーラー位は舌の位置は低位であるが、舌の移動距離は他の肢位と数値に差は無く、舌は口蓋に接触せず口腔内圧を高めない状態で嚥下反射が惹起されることが示唆された。画像ではファーラー位のみ舌と口蓋の接触が不十分な様子が捉えられている。口蓋と舌の接触がない状態は、随意的なタイミングで嚥下を行えないことを意味する。嚥下推奨肢位であるファーラー30度は嚥下に不利な状況も認められ、嚥下を行う上で絶対的な肢位でないことを示している。

測定値の間での相関は座位時の鼻呼吸パターンで舌の移動距離と嚥下時間との間で相関を認めた。嚥下は学習によって獲得され、日常生活で行っている座位姿勢—鼻呼吸パターンが望ましく、このパターンが確保されることで舌の移動距離と嚥下時間は相関し、安定したパターン化された嚥下が可能であることを示唆する結果となった。「誤嚥」の予防的理学療法介入は、呼吸、姿勢、嚥下の関連性を考慮して評価・治療を行う必要があり、根拠に基づいた呼吸理学療法ならびに摂食姿勢の選択を行う必要があると言える。

結 論

呼吸様式は舌の位置や舌の移動範囲に影響を与えなかった。一方で口呼吸パターンは嚥下に要する時間の延長を認め、鼻呼吸での呼吸の重要性が明らかとなった。また、ファーラー位では舌が口蓋に接触しないことも画像上明確となった。嚥下推奨肢位となっている

ファーラー位は他の姿勢に比べ、嚥下のタイミングや呼吸の調整の視点からみると万能な姿勢ではないことが示唆された。今後は個々のデータから舌の動きと嚥下時間の関係性を探ることや摂食・嚥下障害患者に対して呼吸と姿勢の関係性を探り、本研究結果と比較・検討を行うことで。理学療法士の具体的な介入箇所や方法の検討を課題とする。

三次元超音波画像診断装置における 透析患者のバスキュラーアクセス評価法

竹上 晴規

鈴鹿医療科学大学大学院 医療科学研究科 医療科学専攻

(指導教員：伊原 正)

はじめに

血液透析とは腎不全患者における治療法の一つである。慢性透析患者は週3回、1回4時間の治療を受ける。血液透析を受けるために、自身の腕にバスキュラーアクセスと呼ばれる血液の出し入れを行う為の血管を手術によって作成する。透析治療は死ぬまで継続しなければならないため、バスキュラーアクセスの管理が重要になってくる。管理を怠ると血管が狭窄、閉塞をおこし透析の施行が困難になる。バスキュラーアクセスを適切に管理し血管の狭窄等問題を早期発見し治療するための血管の評価が重要になる。

目的

三次元超音波画像診断装置を用いたバスキュラーアクセス評価について既に報告があるが、臨床で標準化された評価法は確立されていない。そこで超音波画像診断装置の三次元表示法を用いた。様々な症例を観察しその有用性と問題点を明らかにすることを目的とした。得られた3次元再構成画像を造影画像と比較検討することにより、現在バスキュラーアクセス評価の標準手技となっている造影画像による評価を補完あるいは代替できるか検討した。

また、ドプラ機能を用いて血流量、流速、血管抵抗(RI)の測定を行い、血行動態評価が3次元再構成画像と共にバスキュラーアクセスの評価に有用であるか検

討した。

方法

- 形態評価として経皮的血管内形成術(PTA)治療時に三次元超音波画像診断を行い造影画像と比較した。対象として慢性維持透析患者26名51肢を対象とした。男性19名、女性7名、平均年齢62.9歳であった。
- 機能評価として上腕動脈での血流量、流速、血管抵抗(RI)を測定した。また血管狭窄部位でも同様の測定を行った。上腕動脈測定者として、維持透析患者21名を対象とした。男性12人、女性9人、平均年齢63.8歳であった。狭窄部測定者として、維持透析患者11名を対象とした。男性7名、女性4名、平均年齢79.0歳であった。

結果

形態評価として26名51症例評価した結果、狭窄と判別できたものが34症例(66.6%)、狭窄と判断することが困難であったものが8症例(15.6%)、狭窄と判断できなかったものが9症例(17.6%)であった。二次元超音波画像と比較して吻合部はより明瞭に描出できた。

機能評価として19名について測定した上腕動脈血流量は、PTA治療前 438.4 ± 83.0 ml/min(平均値±標準誤差)から治療後 708.8 ± 103.9 ml/min($p < 0.01$)に、平均流速は、PTA治療前 67.9 ± 9.3 cm/secから治療後 92.7 ± 9.8 cm/sec($p < 0.01$)に、血管抵抗は、PTA治

療前 0.62 ± 0.03 から PTA 治療後 0.61 ± 0.02 (ns: 有意差無) に変化した。

11 名について測定した血管狭窄部位での血流量は、PTA 治療前 58.5 ± 28.8 ml/min から治療後 212.4 ± 41.3 ml/min ($p < 0.01$) に、平均流速は、PTA 治療前 105.1 ± 15.4 cm/sec から治療後 130.4 ± 14.8 cm/sec (ns) に、血管抵抗は、PTA 治療前 0.67 ± 0.11 から治療後 0.47 ± 0.03 ($p < 0.05$) に変化した。

考 察

3次元超音波診断法では、血管径の差を立体的にとらえることができるため、2次元超音波法、1断面の造影法に比べて狭窄部位の検出が、様々な症例に対して容易に行えることが確認された。しかし一部症例では血管径の変化が顕著でなく、3次元再構成画像の詳細な検討

が必要であった。3次元超音波診断法は、一度の検査で多方向よりの観察が可能であり、血管造影と同等な画像が任意の角度より得られ有用であると考えられた。

また、形態評価による判別困難症例に対して、機能評価がその欠点を補う指標になりうることが示唆された。

結 語

3次元超音波画像診断法は安全、簡易に行える検査であり、血管造影法や MDCTA に比べ被爆がなく繰り返し検査が行える利点がある。しかし、臨床において3次元超音波画像診断法を用いたバスキュラーアクセスの標準的な評価法が確立していないため、本研究において様々な症例を検討し、3次元超音波画像診断装置をもちいたバスキュラーアクセス評価の有用性を示唆することができた。

2眼式立体映像が視覚機能に与える影響

—眼の屈折力測定とアンケート調査—

伊達 聡晃

鈴鹿医療科学大学大学院 医療科学研究科 医療科学専攻

(指導教員：奥山文雄)

はじめに

2009年冬に上映された映画「AVATAR」を中心に3次元立体画像表示技術が注目され、各家電メーカーから二眼式立体表示を利用した3Dテレビが次々に売り出された。それを皮切りに、地上デジタル放送での3D映像の放送、3DDVDの貸出・販売、3DS・PS3等の家庭ゲームにおける3D化、デジタルカメラによる3D映像の撮影など一般家庭でも3Dが楽しめるようになってきた。だが、3Dに興味がある者のうち、約3割が生体への安全性に対する不安の解消をあげており、生体に悪影響があるのではないかといった不安感を持っている。

目的

立体視しているとき、眼までの調節距離の刺激の矛盾や過度な両眼視差などが眼の視機能に何らかの影響を及ぼすことが考えられ、3Dコンソーシアムからガイドラインが提案されているが、十分な知見が得られていません。

本研究では眼に与える影響について、3D映像の視聴前後で視覚機能が変化する可能性があると考え、市販の3Dテレビとコンテンツを対象に3D映像と2D映像視聴時の視聴前後および短時間休憩後の眼の屈折力とアンケート調査から、2眼式立体表示が眼に与える影響を少数の視聴者で調べてみた。

方法

調節力が十分な若年者を対象とし、コンテンツには疲労が少ないと評判のAVATARの3D映像と2D映像を用意し、ディスプレイから1.75mの距離で暗室、3D映像は偏光メガネを使用して視聴し、映像視聴時間は短時間30分と長時間2時間30分とした。

屈折力測定にはオートレフケラトメーター（ARK-900, NIDEK社）を使用して等値球面度数を求め、アンケート調査は眼の疲れ・機能変化に関する17項目を7段階で評価し、それぞれ見る前・見た直後・視聴15分後に行った。

結果

屈折力測定結果

立体映像（3D）と2次元映像（2D）の比較で、短時間・長時間ともに変化がある視聴者と変化がない視聴者がいた。このことから個人差があることが示唆される。

アンケート調査結果

評価は3D映像の短時間（30分）長時間（2時間30分）の比較において、各項目でスコアが大きいこと2時間30分の方が影響が大きかった。また、3D映像の方が2D映像よりも疲労のスコアが高いことから詳細な原因はわからないが、従来と同じく、3D映像の方が疲れやすい傾向があった。

考 察

調節変動と屈折力変化の比較では調節刺激は変動を上回るので影響を受けた可能性が示唆される。また、屈折力測定結果では個人差が見られ、変化がある視聴

者は効き眼の変化が大きかった。

アンケート調査の Q17（ちかちかする）において、30分視聴において視聴直後に、長時間においては視聴15分後に変化が大きいことから、3D映像を長時間視聴した時は休憩時間が多く必要だということが示唆される。

前足部横アーチの荷重応答

—足底胼胝発生メカニズムの運動学・運動力学的解析—

仲 賢一郎

鈴鹿医療科学大学大学院 医療科学研究科 医療科学専攻

(指導教員：畠中泰彦)

序 論

人間の足部には起立、歩行、走行等、多様な動作に対応した機能が要求される。足部のアーチ構造は長時間の歩行を可能にしているが、特に前足部横アーチ（以下横アーチ）は、立脚終期における荷重の分散という機能を果たしている。このアーチ機能の破綻は、胼胝や外反母趾などの足部障害を引き起こすと言われている。胼胝が発生すると、荷重時痛により日常生活や歩行に支障をきたす。胼胝の治療は、痛みを緩和する為の足底板の使用、グラインダーによる胼胝の除去などの対症療法が主である。足部変形が進行すると対症療法を繰り返し、根治は困難である。根治には、足部変形、胼胝発生を予防すること、胼胝発生メカニズムを理解することが必要である。胼胝の原因は従来、荷重による横アーチの変形に伴う圧迫、摩擦と考えられている。そこで荷重の圧分散に関わる横アーチと胼胝は関係性があると考えた。しかし、荷重と横アーチの形状変化を明らかにした研究は散見される程度であった。本研究は横アーチと荷重の関係を運動学、運動力学的解析手法を用いて明らかにすること、胼胝発生メカニズムを理解することを目的とした。

対 象

本研究において足部変形が進行していない初期の有痛性胼胝保持者（以下、胼胝群と略す）を対象とした。

足部変形が進行した胼胝患者では既に横アーチが低下しており、原因が横アーチの低下なのか、胼胝なのかを特定できない為である。以上より胼胝群 14 名（26.8 ± 12.3 歳，男 5 名，女 9 名）、健常群 24 名（23.1 ± 6.3 歳，男 15 名，女 9 名）の左足計 38 足を対象とした。胼胝の定義は、触診にて前足部足底の皮膚角質層増殖を確認できるものとした。定性的な比較を行う為、足部変形の進行が見られる重症例一例を対象に加えた（30 歳，女）。なお対象者には本研究の目的を口頭と紙面で十分説明した後、署名にて同意を得た。本研究は本学臨床試験倫理委員会（承認番号第 87 号）の承認を得ている。

方 法

1 計測方法

直径 6mm のカラーマーカを第 1, 2, 5 中足骨頭、および中足骨底の計 6 か所に貼付した。計測には 4 台のデジタルビデオカメラ、および三次元動作解析ソフト（(株) ライブラリー：MOVE-tr/3D）を使用した。計測は、左前足部への荷重条件が異なる椅座位（非荷重）、両脚立位（体重の 30%）、片脚立位（体重の 50%）、前足部荷重（体重の 60%）の 4 条件、各 5 回施行した。また片脚立位、前足部荷重において、身体の動揺を避けるため手すりを把持させた。同時に足底圧分布計測装置（ニッタ（株）：F-スキャン）により、足底圧分布計測を行った。前足部の荷重量の確認はデジタル体重

計を用いた。

2 横アーチ高率の算出

中足骨頭、中足骨底の三次元座標、およびノギスで測定した中足骨頭の上下幅を基に各中足骨頭中心座標を算出した。第1中足骨頭中心座標と第5中足骨頭中心座標の距離をW、第2中足骨頭中心座標の床面からの高さをHとして横アーチ高率(%) = $H/W \times 100$ を算出した。

3 統計処理

健常群と胼胝群の横アーチ高率が統計学的に有意であるかの判断は2標本t検定を使用し、p値の有意点から判断した。健常群、胼胝群における各荷重条件間比較が統計学的に有意であるかの判断は一元配置分散分析を行い、F値を確認した。更に多重比較にはBonferroni検定、Tukey-Kramer検定を使用した。各検定の有意水準は1%とした。

結 果

横アーチ高率は各荷重条件で胼胝群が健常群より有意に高いことを示した。また、健常群での各荷重条件間比較では、有意に荷重による横アーチ高率の低下を認めた。一方、胼胝群における各荷重条件間比較では、荷重による横アーチ高率に変化が見られなかった。足底圧分布計測装置より胼胝群では前足部の一部に圧の集中が見られた。

考 察

以上より、健常群では足部のトラス機構(荷重分散機構)が働いている一方で、胼胝群では足部のトラス機構が機能不全の状態であると考えた。すなわち変形による荷重分散が起こっていないと考えた。胼胝群において、横アーチが低下しない原因について触診を行ったところ、足底筋の膨隆を確認した。解剖学的に、同部位は母趾内転筋ではないかと推察した。これが胼胝群において横アーチの低下を妨げていると考えた。現在まで、胼胝発生メカニズムについて最初の原因として横アーチの低下が起こり、その結果として中足骨頭が直接圧迫、摩擦を受けて胼胝が発生すると解釈されてき

た。しかし本研究において対象とした初期胼胝群は横アーチが低下していないにも関わらず胼胝形成が見られた。これは、胼胝発生初期においては横アーチの低下に先行して胼胝が発生すると考えた。重症例においては、従来報告されているように横アーチの低下と胼胝形成、圧の集中が見られた。

初期、および重症例の結果を比較検討すると、一般的な横アーチの低下が原因で胼胝が発生するというのは考えにくい。すなわち以下のような仮説に至った。

- ①靴等の履き物、運動不足、姿勢不良など、生活習慣に起因して前足部の筋活動低下が起こる。
- ②荷重分散機構であるトラス機構不全による圧の集中が起こり、胼胝が発生する。
- ③胼胝による荷重時痛が発生し、筋スパズムが発生する。
- ④アーチ機能の構成要素である筋が機能しない状態が慢性化することにより、靭帯に荷重ストレスをかけ続けることによって伸張が生じる。
- ⑤結果として横アーチを保持することができず低下した状態になる(開帳足変形)。

①から③までは横アーチ高率が高いが、④⑤で横アーチ高率が低下する。

結 論

本研究では、胼胝群、健常群における荷重量の増加に伴う横アーチ高率の変化を運動学、および運動力学的に分析した。運動学的な分析結果より、横アーチ高率は各荷重条件で胼胝群が高かった。荷重の増大により、健常群は横アーチ高率が低下するが、胼胝群は変化しなかった。運動力学的な分析結果より、胼胝群は荷重の増大に伴い前足部の一部に圧の集中が見られた。重症例では、荷重による横アーチ高率の低下、前足部の一部に圧の集中が見られた。胼胝発生メカニズムを理解する為には、本研究の解析手法に加えて筋膨隆の定量化が必要である。

将来展望

触診で確認した筋膨隆の定量化には、超音波画像診

断,あるいはMRIを用いた計測が必要となる。筋膨隆の定量的評価の後,介入研究を実施する予定である。その例として,筋にストレッチを行った前後での横アーチ高率の比較を行いたいと考えている。予測として,①初期胼胝群ではストレッチ後,横アーチが正常に低下し,圧の分散が見られる。②重症胼胝群ではストレッチ前

後に変化がない(ストレッチ効果はない)と考える。

以上のように,画像情報や,介入的研究により胼胝発生メカニズムを更に明らかにすることにより,足底板の開発,胼胝の進行に応じた適切な治療法を明確にすることができると思う。

マンギフェリンはラクターゼ活性を低下させる

中尾 はる香

鈴鹿医療科学大学大学院 医療科学研究科 医療科学専攻

(指導教員：三浦俊宏)

はじめに

生薬、知母の成分であるマンギフェリンは血糖低下作用のあることが知られている。これまで、2型糖尿病モデル動物である KK-Ay マウスを用いて、インスリン抵抗性を改善することにより血糖値を低下させること、糖輸送担体 GLUT4 を増加させることにより血糖を低下させることが確認されている。他に、運動療法との併用により血糖低下および脂質低下作用を示す。糖尿病治療において、食後血糖を抑制することはインスリン分泌節約の観点からも重要であるが、マンギフェリンについてまだ検討されていない。そこで、食後血糖に影響を及ぼすと考えられるマルトース、スクロース負荷へのマンギフェリンの影響について2型糖尿病マウス (KK-Ay) および正常マウス (ddY) を用いて検討したところ、これらには影響を与えなかった。しかし、ラクトース負荷による血糖上昇を抑制した。このことからラクターゼの活性を抑制することが示唆された。日本人では、約7割にラクターゼ活性低下 (乳糖不耐症) がみられ、約2割に下痢などの症状がみられる。この割合は糖尿病患者にもあてはまると思われる。糖尿病患者は慢性的な高血糖により健常人に比べ血液粘度が高い状態にある。このため乳糖不耐症の主な症状である下痢により、脱水症状をきたし、更なる症状の悪化が懸念される。そこで、本研究では副作用の観点からマンギフェリンのラクターゼ活性に及ぼす影響について検討した。

方 法

1. マンギフェリンの糖負荷に及ぼす影響

正常マウス (ddY) および2型糖尿病マウス (KK-Ay) の糖類負荷試験を行った。18時間絶食させた ddY および KK-Ay マウスに、マンギフェリン (30, 100mg/kg) を経口投与した。30分後に、マルトース、スクロースおよびラクトース (2g/kg) を経口投与し、投与前および投与後 30, 60, 120 分に採血し血糖値を測定した。

2. 糖類分解酵素に及ぼす影響

18時間絶食させた ddY および KK-Ay にマンギフェリン (30, 100mg/kg) を経口投与した。投与後 30 分に小腸を摘出し、粘膜を採取した。粘膜をリン酸カリウムバッファー (10mM, pH7.0) とともにホモジナイズしたものを酵素源とした。基質溶液として、KK-Ay ではマルトース、スクロース、ラクトース溶液 (40mM) 500 μ l, ddY ではラクトース溶液 (40mM) 500 μ l に、酵素源 20 μ l を加え、37 $^{\circ}$ C で 20 分反応させた。その後、反応液の一部を用い、グルコース濃度を測定した。

3. マンギフェリンのラクターゼ活性の阻害作用

Craven らの方法を一部改変し、p-ニトロフェニル- β -D-ガラクトピラノシドを基質とし、ラクターゼ (3.0unit), マンギフェリン (9 ~ 3000 μ g/ml) を加えた。生成物の p-ニトロフェノールから、マンギフェリンのラクターゼ活性阻害率を求めた。またラクターゼを 50% 抑制するマンギフェリンの濃度 (IC₅₀) を算出した。

結 果

1. マンギフェリンの糖負荷に及ぼす影響

KK-Ay を用いたマルトースおよびスクロースの負荷試験ではコントロール群と比較し、マンギフェリン投与群における血糖上昇の抑制は認められなかった。KK-Ay を用いたラクトース負荷試験では、マンギフェリン 30mg/kg 投与群ではコントロール群に比べ、ラクトース投与後 120 分に血糖の上昇を有意に抑制した。またマンギフェリン 100mg/kg 投与群では、ラクトース投与後 60, 120 分にコントロール群と比較し血糖の上昇を有意に抑制した。ddY マウスのラクトース負荷試験ではマンギフェリン 100mg/kg 投与群は、コントロール群と比較し、ラクトース投与後 30, 120 分に血糖上昇を有意に抑制した。

2. 糖類分解酵素に及ぼす影響

マンギフェリンは KK-Ay の小腸粘膜を用いた実験において、マルターゼおよびスクラーゼには影響を与えなかった。ラクターゼに対してはコントロール群に比べ KK-Ay では、マンギフェリン 30mg/kg で酵素活性を約 50% に抑制し、100mg/kg においても有意な活性の抑制が認められた。また ddY マウスでは、マンギフェリン 100mg/kg において有意な活性の抑制が認められた。

3. マンギフェリンのラクターゼ活性の阻害作用

マンギフェリンはラクターゼの活性を阻害し、 IC_{50} は 281 μ g/ml であった。

考 察

小腸粘膜を用いた実験では、食後血糖に大きく影響を及ぼすマルトース、スクロースの分解には影響しなかった。2 型糖尿病の治療においては食後高血糖を抑制することが重要ではあるが、マンギフェリンは抑制しなかった。このことから、残念ながらマンギフェリンは食後高血糖にはほとんど影響を与えないと思われる。

乳糖不耐症では、ラクトースの消化酵素であるラクターゼ活性が減少し、消化不良を起こすものである。日本人成人の約 7 割がラクターゼ活性が少なく乳糖不耐症とされ、約 2 割（ラクターゼ活性 30% 以下）に下痢などの自覚症状がみられる。今回マンギフェリンによって、ラクターゼは 50% の活性低下がみられた。これらのことから、自覚症状のない乳糖不耐症においても自覚症状が生じる可能性が示唆された。さらに、減少したラクターゼへのマンギフェリンの影響については今後検討が必要と思われる。

現在利用されている知母の使用量は、一日当たり 9 ~ 12g である。マンギフェリンの用量は 30mg/kg であるため、知母として使用する際には乳糖不耐症への影響は少ないものと考えられる。

結 論

マンギフェリンは、ラクターゼ活性を抑制することから、乳糖不耐症の糖尿病患者の方に用いる際、症状を悪化させる可能性がある。

ビタミンCおよび四塩化炭素投与時に X線照射が過酸化障害におよぼす影響に関する研究

永野 敬資

鈴鹿医療科学大学大学院 医療科学研究科 医療科学専攻

(指導教員：加藤 尊)

序 論

我々の研究室は以前、絶食により栄養状態を悪化させたマウスに低濃度の四塩化炭素 (CCl_4) による肝障害を誘発させ、その障害の程度を比較する実験を行い、絶食状態のマウスが非常に強い肝障害を発症させるのに対し、給餌を受けていたマウスは肝障害がわずかであることを明らかとした。この実験結果は栄養状態が悪い時には、ラジカル性の肝障害がひどく増幅されることを示している。ところで、最近の抗酸化食品ブームの問題としてこれら食品による抗酸化ではなく、むしろ、量が多いために発生するプロオキシダントとしての作用が問題となっている。実際我々もマウスにビタミンC (VC) を過剰投与した状態で四塩化炭素を投与すると、VCの投与を受けていないマウスより四塩化炭素によるラジカル肝障害が悪化することが示された。一方、放射線障害は、放射線によって発生するラジカルがその障害の大きな原因とされており、その防御のために抗酸化物質が用いられている。しかし、放射線防護効果剤として用いられている抗酸化物質がプロオキシダント作用を発生させるように高濃度投与されると、放射線照射によりさらにラジカル発生が増幅されることが推測される。

目 的

本研究では、四塩化炭素による肝障害が、ラジカルによる肝障害モデルとしてもよく知られていることを基に、

肝障害モデルマウスにビタミンCの過剰投与およびX線照射を行うことで、ビタミンCの放射線防護効果の有無、プロオキシダント作用、放射線ラジカルによる肝臓中の過酸化状態を検討した。この結果から、最近ブームとなっている抗酸化食品の使用に関する問題点を明らかにすることを目的とした実験を計画した。

方 法

実験にはICRマウス雄性6週齢、約30g(日本クレア株式会社)を用いた。実験動物はX線照射、四塩化炭素およびビタミンC投与の有無により計8群に分類した。実験の初めに給餌時間を均一にするため全群に24時間の絶食(水は自由摂取)を行った。実験開始から24時間後、40mg/kg BW ビタミンCあるいは溶媒に用いた0.9%NaClを3時間毎に4回経口投与し、実験開始から48時間後に1mmol/kg BW 四塩化炭素あるいは溶媒に用いたオリーブ油を腹腔内投与した。その後再び各物質を3時間毎に4回経口投与し、四塩化炭素投与4.5時間後に2Gyまたは4GyのX線全身照射を行った。

X線照射4時間前、3時間後、6時間後の計3回、全群のマウスの尾静脈より血液を採取し、希釈液中に混和させ、全自動血球計数機を用いて赤血球数、白血球数、血小板数、リンパ球数を測定した。実験開始から72時間後に10%ネンプタール麻酔下において開腹し、下大静脈より血液および肝臓を採取した。採取した血液から血清トランスアミナーゼ(AST, ALT)活性値を、

肝臓から過酸化脂質 (TBARS) 濃度および抗酸化物質 (Non-protein-SH (NP-SH)) 濃度を測定した。コントロール群も同様の操作を行い、四塩化炭素の代わりにオリーブ油を腹腔内投与した。

結 果

- 1) 四塩化炭素肝障害における X 線 2Gy 照射およびビタミン投与による肝組織中 NP-SH 濃度への影響：X 線非照射群において、X 線非照射群のコントロールである VC(-)・CCl₄(-) 群に対して VC(+)・CCl₄(-) 群は有意な増加を示した。また、X 線非照射群の VC(-)・CCl₄(+) 群に対して X 線照射群の X・VC(-)・CCl₄(+) 群は有意な減少を示した。同様に、X 線非照射群の VC(+)・CCl₄(-) 群に対して X 線照射群の X・VC(+)・CCl₄(-) 群は、有意な減少を示した。
- 2) 四塩化炭素肝障害における X 線 4Gy 照射およびビタミン投与による肝組織中 NP-SH 濃度への影響：X 線非照射群において、X 線非照射群のコントロールである VC(-)・CCl₄(-) 群に対して VC(-)・CCl₄(+) 群は有意な減少を示し、VC(+)・CCl₄(-) 群は有意な増加を示し、VC(+)・CCl₄(+) 群は有意な減少を示した。また、X 線非照射群の VC(-)・CCl₄(-) 群に対して X 線照射群の X・VC(-)・CCl₄(-) 群は、有意な減少を示した。同様に、X 線非照射群の VC(+)・CCl₄(-) 群に対して X 線照射群の X・VC(+)・CCl₄(-) 群は、有意な減少を示した。
- 3) 四塩化炭素肝障害における X 線 2Gy 照射およびビタミン投与による肝組織中 TBARS 濃度への影響：コントロール群として設定した X 線非照射群において、VC(-)・CCl₄(-) 群に対して VC(+)・CCl₄(+) 群は、有意な減少を示した。X 線非照射群の VC(-)・CCl₄(+) 群に対して X 線照射群の X・VC(-)・CCl₄(+) 群は、有意差はないものの減少傾向を示した。同様に、X 線非照射群の VC(+)・CCl₄(-) 群に対して X 線照射群の X・VC(+)・CCl₄(-) 群は、有意差はないものの減少傾向を示した。
- 4) 四塩化炭素肝障害における X 線 4Gy 照射およびビ

タミン投与による肝組織中 TBARS 濃度への影響：X 線非照射群において、X 線非照射群のコントロールである VC(-)・CCl₄(-) 群に対して VC(+)・CCl₄(-) 群は、有意な増加を示した。X 線照射群において、X 線照射群のコントロールである X・VC(-)・CCl₄(-) 群に対して X・VC(+)・CCl₄(-) 群は有意な減少を示した。また、X 線非照射群の VC(+)・CCl₄(-) 群に対して X 線照射群の X・VC(+)・CCl₄(-) 群は、有意な減少を示した。同様に、X 線非照射群の VC(+)・CCl₄(+) 群に対して X 線照射群の X・VC(+)・CCl₄(+) 群は、有意差はないものの減少傾向を示した。

考 察

本来 X 線照射によってラジカルによる酸化障害が進行するならば、過酸化脂質としての TBARS 濃度が上昇すべきであるのに逆の結果となっている。ここには X 線によるラジカル障害が酸化ではなく還元的に作用するような機構を考える必要があると考えられるが、現在のところその詳細は不明である。当初の目的として四塩化炭素によるラジカル肝障害がビタミン C のプロオキシダント作用と X 線によるラジカル障害の相乗効果の調査がその根底にあったが、採血時の溶血がはなはだしく血清トランスアミンナーゼの測定ができなかったこと、肝組織像の組織学的検討が経っていないので肝障害のレベルがビタミン C、四塩化炭素投与および X 線照射によってどのように変化するかを明らかにすることができなかった。

結 論

本研究において、生化学的検査の結果から、X 線非照射における絶食状態に対するビタミン C の高濃度投与は、抗酸化物質を有意に上昇させること、科学的にラジカル反応が進行する状況下に X 線照射という電磁波によるラジカル発生機構が生体内で関与すると、未知の反応が起こっている可能性を示唆する結果を得ることができた。

上肢による有酸素運動が2型糖尿病患者に与える影響

— 8週間の運動介入による臨床研究 —

水谷 真康

鈴鹿医療科学大学大学院 医療科学研究科 医療科学専攻

(指導教員：中 徹)

はじめに

2型糖尿病（以下、糖尿病）患者の血糖コントロールを目的とした運動療法においては、歩行やトレッドミルによる下肢の有酸素運動が広く用いられ、多くの報告がある（Lohmann Hら2010等）。しかしながら、下肢切断、糖尿病性壊疽、骨関節疾患、対麻痺などの合併、高齢化に伴う歩行時の転倒リスクの増大などにより、下肢の有酸素運動が困難な糖尿病患者も少なくない。このような糖尿病患者に対して、上肢を使用したアームクラッキングエクササイズ（Arm Cranking Exercise：以下、ACE）による有酸素運動を用いることが模索されているが、下肢に比較し骨格筋量に乏しいACEによる有酸素運動が、糖尿病患者へ与える効果や有用性を示した報告はない。

目 的

本研究は、上肢による有酸素運動（ACE）が、糖尿病患者の血糖コントロールや運動耐容能などに与える影響を明らかにすることを目的とした。

方 法

対象者は、糖化ヘモグロビン（HemoglobinA_{1c}：以下、HbA_{1c}）が6.5%以上であり、運動療法が処方された糖尿病患者8名（男性5名、女性3名、平均年齢60.3±6.9歳、罹患期間平均71.0±52.0ヶ月）とした。重

篤な心疾患、上肢運動器疾患、中枢神経疾患、認知症を合併している者は除外した。

運動期間は8週間（Exercise期間：以下、EX期間）とし、その前後8週間に非運動期間（8週間のControl期間：以下、CN期間、8週間のFollow期間：以下、FL期間）を設定した。

ACEは、三菱電機社 ergo meter strengthergo240（以下、EM）を用い実施した。

評価として、血糖コントロール指標には、HbA_{1c}と血糖を測定した。運動耐容能指標として、Ramp負荷運動負荷試験にて算出したAnaerobic Thresholdにおける酸素摂取量（oxygen uptake：以下、AT- $\dot{V}O_2$ ）と心拍数（Heart rate：以下、AT-HR）及び仕事量（Watt：以下、AT-Watt）を測定した。また、体格指標として体重と体格指数（Body Mass Index：以下、BMI）を測定した。これらの指標は、CN期間の前、EX期間の前後、FL期間の後、合計4点において測定した。また、介入毎の消費熱量をEMで測定し、運動耐容能指標の一つとした。さらに、上肢の筋力指標として、握力とArm curl testを、それぞれEX期間の開始時と終了時の2点において測定した。主観的意識指標として、質問紙法のProblem Areas In Diabetes Survey（以下、PAID）を用い、開始時と終了時に調査した。

ACEはEMによる有酸素運動を、EX期間の前に測定したAT-HRの90%による心肺定常負荷運動として行い、食後1～3時間後に30分間、週3回の頻度で8週間、

合計 24 回実施した。

血糖コントロール指標 (HbA_{1c}, 血糖) と運動耐容能指標 (AT- $\dot{V}O_2$, AT-HR, AT-Watt) と体格指標 (体重, BMI) の各データの比較には, 繰り返しのある一元配置分散分析と Bonferroni の多重比較を用いた。筋力指標 (握力, Arm curl test) の各データの比較には, 対応のある t 検定を用いた。主観的意識指標 (PAID) の各データの比較には, Wilcoxon の符号順位検定を用いた。初回介入時と最終介入時の消費熱量の比較には, 対応のある t 検定を用いた。また, 一週間毎の平均消費熱量の比較には, 繰り返しのある一元配置分散分析と Bonferroni の多重比較を用いた。統計処理は SPSS-18 を使用し, 有意水準 5% にて統計学的検討を加えた。

本研究は, 「鈴鹿医療科学大学 倫理審査委員会」及び「小山田記念温泉病院 倫理審査委員会」において承認され, 各対象者には研究内容を十分に説明し書面にて同意を得て行った。

結 果

対象者には計画通りの介入が実施され, 欠損することなく全てのデータを得ることができた。

血糖コントロール指標の HbA_{1c} (%) は CN 期間で変化がなく, EX 期間では有意に低下し ($p < 0.05$), その後の FL 期間では変化がみられなかった。また, 血糖 (mg/dl) は全期間を通し変化がみられなかった。運動耐容能指標である AT- $\dot{V}O_2$ (ml/kg/min) と AT-HR (bpm) は, 全期間を通し変化がみられなかったが, AT-Watt (Watt) は EX 期間で有意に増加 ($p < 0.01$) した。また, 毎回の介入時における消費熱量 (kcal) は, 初回介入時と比較し最終介入時で有意に増加し ($p < 0.01$), 一週間毎の平均値の比較では, 2 週目に比較し 7 週目で有意に増加 ($p < 0.05$) した。体格指標である体重 (kg) と BMI (kg/m²) は全期間を通し変化がみられなかった。筋力指標である握力 (kg) と Arm curl test (回 / 30 秒) は, 左右ともに開始時に比較し終了時で有意に増加 ($p < 0.05$) した。主観的意識指標である PAID (score) の合計点は, 開始時に比較し終了時で有意に低下し ($p < 0.01$), 全 20 項目のうち, 「糖尿病の運動

療法について具体的目標がない」 ($p < 0.05$), 「糖尿病の治療が嫌になる」 ($p < 0.05$), 「糖尿病に打ちのめされたように感じる」 ($p < 0.05$) の 3 項目で開始時と比較し終了時で有意に低下した。Cronbach の α 信頼性係数は, 開始時 0.95, 終了時 0.96 であり, 内的整合性は保障されていた。

考 察

HbA_{1c} は, CN 期間では変化がなかったが, EX 期間では有意に低下 (HbA_{1c} 0.4% 改善) し, その後の FL 期間では有意な変化はみられなかった。この結果は, ACE による有酸素運動が血糖コントロールの改善に効果的であった事を示している。Boulé NG らは 8 週間の歩行を主とした有酸素運動で HbA_{1c} が 0.66% 改善したと報告しており, 本研究の 0.4% の改善はその報告と比べると効果は低かった。しかしながら, 改善の程度は異なるものの, 骨格筋での糖代謝を促進し, 血糖コントロールの改善が示唆されたことは, 下肢の運動が困難な糖尿病患者に対する運動療法の一手段として ACE による有酸素運動が有用である事が示唆された。

運動耐容能指標である AT-Watt は EX 期間で向上し, 消費熱量も初回介入時に比較して最終介入時に有意に増加した。また, AT- $\dot{V}O_2$ は EX 期間で増加 ($p = 0.1$) した傾向がみられ, AT-HR には全期間で変化がなかった。これは, 心肺機能が改善し, 全身持久力の向上が図られたことを示している。血糖コントロールの改善を目的とした運動療法において, 心肺機能の改善はより効率的な強度での運動が可能となった事を示す。また, Groot らは, 最高酸素摂取量とインスリン感受性には正の相関 ($r = 0.68$) があると述べている。本研究では, AT- $\dot{V}O_2$ や AT-Watt が向上していることから, 上肢を使用した有酸素運動によってインスリン感受性の改善も推察された。体格指標である体重及び BMI は全期間を通して変化がみられなかった。Lehmann R らは, 体重減少を目的とした運動を実施する際には, 食事管理を厳格に行わなくてはならないと報告している。本研究では, 食事管理は行っていないことと, 体重減少につながる運動期間ではなかったため, 体重の減少は起こらなかったと考えら

れた。筋力指標の握力, Arm curl test は運動開始時に比較し終了時で有意に増加した。糖尿病に対する運動療法としては、有酸素運動が基本であるが、有酸素運動に加えレジスタンストレーニングを併用することがより効果的であるとされている。筋力が増強すれば、消費可能な糖が増加し、より効率的な有酸素運動が可能となるためである。本運動においても筋力強化が図られ、効率的な糖代謝が行われ、血糖コントロールの改善を図ることができたと考えられた。糖尿病治療への心的負担度を示す PAID の合計点は、運動開始時に比較して終了時に有意に低下し、「糖尿病の運動療法について

具体的目標がない」、「糖尿病の治療が嫌になる」、「糖尿病に打ちのめされたように感じる」の3項目で開始時に比較し終了時で有意に低下し、今回の運動介入を通じて心的負担感が軽減されたことが示唆された。

結 言

上肢による有酸素運動 (ACE) は、血糖コントロールや運動耐用能の改善に有用であることが示唆された。更に本運動は心的負担感も軽くなる可能性も示され、下肢による有酸素運動が困難な糖尿病患者への運動療法として有用であることが示唆された。

活動期潰瘍性大腸炎患者に対する顆粒球吸着療法 5日間連続施行の安全性と有効性の検討

安江 一修

鈴鹿医療科学大学大学院 医療科学研究科 医療科学専攻

(指導教員：伊原 正)

はじめに

潰瘍性大腸炎 (Ulcerative Colitis: 以下 UC とする。) は激しい下痢や血便、腹痛等を主症状とし、クローン病と並ぶ難治性炎症性腸疾患の1つである。その罹患状況は、毎年平均で約 3,000 人ずつ増加する傾向にあり、2008 年では 104,000 人の患者数となっている。本疾患に対する治療法は、従来ではアミノサリチル酸やメサラジンを使用し、重症例・劇症例ではステロイド剤を併用する等の薬物療法に加え、薬物抵抗性の症例に対しては外科的処置を施すといった治療が中心であった。しかし、2000 年 4 月に保険適用となった新たな治療法として Granulocytapheresis (以下、GCAP とする。) が登場し、高い治療効果と従来治療の QOL や副作用の低下改善が図られることに期待された。

UC は大腸に特異的に炎症を起こし潰瘍を形成することが、症状発症に起因するとされているが、GCAP はこの炎症の主因となる顆粒球および単球を選択的に吸着するカラムに対して、血液を体外循環させることでカラムを通過させ炎症を鎮静化することを目的とした治療である。しかし GCAP の導入以降、種々の文献における有効性の評価では、約 5～6 割程度の治療効果に留まった。これらを経て、それまでの保険収載では一連の治療を 5 回とし治療頻度は週に 1 回という治療制限があったが、2010 年 4 月の保険改正では、回数制限は同様の 5 回ではあるものの、治療頻度に対する制限が撤

廃された。以降、これを受けて GCAP の治療効果をさらに高める治療法を模索する現状にある。

目 的

本研究は 2010 年 4 月の保険改正を受けて GCAP を最大頻度の 5 日間連続施行した際の安全性と臨床的有効性について検証した。

方 法

UC の活動性を評価する指標として DAI (Disease Activity Index: Mayo スコア) を用いて 6 点以上の中等症から重症であり、年齢 12 歳から 75 歳の患者を対象とした。バスキュラアクセスは、左右の前腕を走行する皮静脈に対して 1 本ずつ針を留置し、一方から体外へ脱血し、治療カラム通過後の血液をもう一方の留置針を介して返血するものとした。治療条件は、血流量 30mL/min、治療時間 90 分を基本条件としたが、十分な脱血速度が確保できない場合には、1 回の治療で 1,800mL の血液が治療カラムを通過した場合を 1 治療とした。

以上の条件において、採血では一般生化学検査、血球数の変化と、副作用については治療中・治療後における症状発現の確認を行い、これらを安全性の評価指標とした。有効性では、臨床症状の改善を測る指標として 1 日の便回数と下血回数を評価した。

結 果

対象となった症例は、年齢 16 歳～75 歳（平均年齢：37.8 ± 16.1 歳）の 24 名（男性：10 名，女性：14 名）であった。一般生化学検査では治療前後において著しい変化は認めなかった。血球数検査では概ねすべての項目で治療の前後に大きな変化は認めなかったが、血小板、赤血球、ヘモグロビンは前値に対して治療毎に低下の傾向を示した。副作用については、24 名の登録者数の内、46%の患者に頭痛、倦怠感、発熱等の何らかの症状を認めた。有効性の評価については便回数、下血回数共に治療前に比較して治療後は低下する傾向を示した。

考 察

血球数検査、生化学検査所見においては、治療前後で著しく大きな変化を認めなかったことから、5 回連続治療は大きな身体的負荷にはなり得ないと考えられる。しかし血球数検査では、女性の赤血球、ヘモグロビンの低下の傾向を認めたことから連続 GCAP の影響が窺えた。血小板では試験期間を通して低下の傾向は窺えるが常に正常値上限付近を推移した。これに対し試験期間中の患者状態については臨床的には問題はなかった。臨床症状の改善については試験導入に用いた指標である、

DAI が治療後に実施できなかったことから効果判定の言及は困難であるが、得られたデータから改善の傾向がみられる結果となった。副作用については従来法の一般的な所見と同様の症状であり、その程度も軽度であったことから 5 回連続治療の特有の影響とは考えられない。但し、治療中にショック症状を来した患者が 1 名あり試験期間中に 2 回ショックに陥った。本件について検証したところ、いずれも治療前の段階で収縮期血圧が 100mmHg を下回る状態であった。この経験を 2 度したことで、次回以降の治療では治療開始の前段階で生理食塩水を点滴静注することで収縮期血圧を 100mmHg 以上に確保した後に治療にあたったところ、それ以降、ショックには至らなかった。このことから治療前の血圧の観察は、治療中の安全性は確保する上で重要と考える。

結 論

総じて若干の軽度な副作用と、5 回連続治療に望む上での留意点を確認したが、それらに配慮することで GCAP の 5 日間連続治療は安全に実施が可能と考える。

また今回は臨床的有効性の評価に留まったが中・長期的な緩寛維持の期間の評価や 5 回連続治療より高い効果を認める治療法等についても、今後さらに症例数を重ねることや変法を検討したい。

児童相談所一時保護所が児童相談体制に与える影響に関する研究

— 2007年から2009年にかけて新設された一時保護所のある地域の調査から —

山口 聡一郎

鈴鹿医療科学大学大学院 医療科学研究科 医療科学専攻

(指導教員：藤原正範)

はじめに

筆者は2009年から2011年の2年間、児童相談所一時保護所において、対応協力員として入所保護中の子どもの生活指導を経験した。一時保護所はさまざまな事情で保護された子どもたちが共同生活する場であり、「混合処遇」である。その中で対応の困難さが筆者にはもともと印象的であった。年齢、生活習慣などが異なる子どもたちが共同空間で生活を送ることは、子どもにとってストレスの要因となりやすい。極端な例としては、一時保護所では暴力非行を起こした子どもと被虐待の子どもが共同生活を送ることがある。そのような中で、いじめや暴力などのトラブルが一番の心配事ではあるが、被虐待の子どもがより一層心に傷を負ってしまうことにならないだろうかという不安もある。しかも、保護期間が長期化する傾向にあり、一時保護所が抱える課題はますます深刻化している。筆者が働く一時保護所は常に満床状態であった。一時保護所職員は、集団生活への対応に日々苦慮し、支援や指導に力を注ぎたいが困難であるように見えた。児童相談所にとって一時保護所は、子どもを緊急に保護する場として、また子どもの適切な措置を決定するまでの生活の場、決定するための情報収集の場として極めて重要な存在である。筆者は、一時保護所が児童相談所の相談体制にどのような影響を与えているかに強い関心を抱いている。

目 的

本研究の目的は、児童相談所に付設される一時保護所が、児童相談所の相談体制に与える影響を明らかにすることである。本研究では、一時保護（所内・委託）件数、一時保護児童の年齢層別・相談種別の比率がどのように変化しているかを調査することにより、一時保護所の存在が児童相談体制に与えた影響を探ることができると考えている。

方 法

本研究は、厚生労働省「福祉行政報告例」統計の分析を中心とし、それで得られた結果から特徴的な児童相談所に対して聴き取り調査を実施することで補った。2007年から2009年にかけて、全国で9の地域（①福島県、②東京都、③横浜市・川崎市を除いた神奈川県と横須賀市、④横浜市、⑤新潟県と新潟市、⑥石川県と金沢市、⑦静岡県と静岡市・浜松市、⑧大阪市を除いた大阪府と堺市、⑨岡山県と岡山市）において一時保護所の数が増えた。その地域において、増設前後で、所内・委託一時保護件数、所内一時保護の年齢階級別比率、相談種別比率がどのように変化したかを、全国平均と比較して検討した。さらに、その変化が現場でどのように受け止められているかを、横浜市、静岡県、静岡市の3児童相談所の現場職員から聴き取り調査した。

結 果

一時保護所増設による影響について、2つの仮説を立てた。一つは、所内一時保護件数が増加し、所内で対応できない事例を相当数引き受けていると考えられる委託一時保護が減少するのではないかとということである、もう一つは、幅広い年齢層、相談種別による所内一時保護が可能になるため、低年齢の児童の養護に比べて緊急性が低いとされる15歳以上、非行・育成相談による一時保護の比率が増すのではないかとということである。9地域のうち、所内一時保護件数が全国平均に比べて増加したのは、③④⑥⑦⑧の5地域である。委託一時保護が減少したのは、①④⑦⑧⑨の5地域である。仮説と逆の傾向の地域もあった。所内一時保護件数に占める15歳以上の比率が、全国平均と比べて上昇しているのが、②③④⑦⑧の5地域である。15歳以上の比率が下がっている地域もあった。所内一時保護件数に占める非行・育成相談の比率についての調査は横浜市のみ行ったが、そこでは、養護相談に比べると非行・育成相談による所内一時保護件数の増加率が全国平均より相当大きいという結果が得られた。横浜市では仮説どおりの傾向を示した。また、聴き取り調査の結果、必要に基づいて一時保護所増設が行われたこと、自立支援を目的とした一時保護所が別枠で設けられていることがわかった。静岡県、静岡市では、増設しても追いつかないほどの一時保護の需要があることがわかった。

考 察

近年の児童相談所への虐待相談の増加は、緊急保護の必要による一時保護件数を急増させ、一時保護所の業務がほとんどそれに占められている。児童相談所では、各種相談全てに必要ながあればいつでも対応できるような体制が理想的である。もし被虐待児の緊急保護による一時保護がほかの目的の一時保護を圧迫しているなら、児童相談所が受けるあらゆる相談全体に多大な影響を与え得ると言える。一時保護所は、児童相談所の相談体制にとって非常に重要な存在であり、全児童相談所への一時保護所設置が検討されるべきである。しかし、単に定員を増やせばいいということではなく、多様なケースの子どもの支援に対応できる環境づくりを目指さなければならない。

結 論

本研究は仮説とは異なる結果が生じた部分もあったが、一時保護所増設が一時保護件数、所内一時保護児童の年齢階級別比率及び相談種別比率に変化を及ぼすという仮説について、仮説どおりの結果を生んでいる地域が存在することを確認できた意義は大きい。被虐待児の一時保護需要の高まりの中で緊急保護の必要が強調されることが多いが、児童相談所の相談業務にとって行動観察、短期入所指導の目的は極めて重要である。緊急保護のための一時保護と切り離して、行動観察、短期入所指導を目的とする一時保護スペースを確保することが必要であり、それを推進するためには、横浜市の実践は大いに役立つ。

脳外科診療における夜間遠隔画像診断の有用性の検討

相田 和久

鈴鹿医療科学大学大学院 医療科学研究科 医療科学専攻

(指導教員：煎本正博)

はじめに

昨今、医療を取巻く環境は IT 化へと推移し変貌を遂げ、その代表として画像診断を目的とした画像ネットワークシステムの PACS がある。PACS はフィルム保管スペースの減少や診療材料費の低減ばかりでなく、医療の質や医療安全の向上に貢献すべきである。PACS と共に普及した WAN による遠隔画像診断システムは、初期の画質の技術的問題やセキュリティの問題はデジタル技術やネットワーク技術の飛躍的な進歩により解決された。臨床や商用目的で普及した近年では、臨床ガバナンスや医療の法的問題・品質評価に対する遠隔画像診断の位置づけが議論されている。当院においても PACS を運用して画像診断が行われているが、脳外科医師が不在の夜間診療においては、当直医師が病院外にいる脳外科医師に電話で病態を説明しコンサルティングを依頼している。口頭での情報交換は不十分なこともあり、処置が遅れる可能性もあった。そこで、本研究は脳外科の緊急診療に遠隔画像診断が応用可能であったかどうかを検討した。

目的

遠隔画像診断システムを導入して、PACS 画像を院外の脳外科医師が参照してコンサルティング出来るようにした。本システムが診断・治療方針の決定・処置に有効か検証した。

対象および方法

2008 年 6 月から 2010 年 7 月 31 日までの間、脳外科医師 4 名が遠隔画像診断の依頼を受け、コンサルティングした 38 件を対象とし、記述式のアンケート調査を以下の質問事項で行った。

- 1, 遠隔画像参照での不都合、不具合。
- 2, 画像に関して診断に適した質であったか。
- 3, 院内で PACS 画像を参照して診断に違い補足があったか。
- 4, 患者の病態に即した処置・治療方針の決定に遠隔画像参照は有効であったか。
- 5, 総合的に遠隔画像診断に有用性はあったか。
- 6, その他

結果

38 件中 4 件で緊急手術が施行されコンサルトの時に手術準備の手配、スタッフの招集依頼等が行われ脳外科医師の到着時には手術可能な状況が確保されていた。1 件で電話で諸検査指示を行い、翌日に手術を施行した。

アンケート結果

- 1) ない 3 名, Mac OS に対応していない 1 名
- 2) 良い 4 名
- 3) ない 4 名
- 4) 有効 4 名
- 5) 有用 4 名

- 6) その他：OS に依存しないで外出先でも使用できないか。頻度が少なく使用法を忘れる。

考 察

本研究は遠隔画像診断システムが夜間の脳外科緊急診療に与える影響について検討した。用いたシステムのセキュリティに関しては、IP-VPN 接続および SSL/TLS によるインターネット VPN 接続により十分に保たれており、運用中に問題事象も発生しなかった。また、医師自宅 PC モニターの解像度 1M 以上であり、日本放射線学会のデジタル画像取り扱いに関するガイドラインに準拠しており、当院で運用した遠隔画像診断システムにおいても画質やセキュリティの問題はなかった。一方コンサルトが行われた 38 件中 5 件で緊急手術にかかわる決定がなされ、医療安全・質の向上に貢献した。アンケートの結果、不都合な事項として OS や参照場所に制限があることが挙げられた。これらに対し携帯端末に対応することで、より多様な遠隔画像診断が可能となり診断・治療に有用性が発揮されることと期待できる。現在の遠隔画像診断システムでは画像情報以外の医療情報の共有化に限界がある。また、病院情報システムと連携し運用されている PACS を参照できるシステムを構築することが画像情報の真正性を保つこととして重要である。そ

こで病院情報システムに仮想化サーバを構築して院外からアクセスできるシンクライアントシステムとすることで、場所を選ばず口頭によるコンサルトからカルテ記載入力・各種オーダーや指示まで院内と同様の業務環境が実現され、データは院外端末に残らず安全性と効率性の向上が図られより一層の有用性が発揮される。これは、アンケートに見られた“頻度少なく使用法忘れる事”を解消するためにも有用と考えられる。

本研究では既存の遠隔画像診断システムを用いても、質が高く安全な画像情報の転送ができることが明らかになり、さらには脳外科緊急診療においてもその医療安全と質の向上に貢献することが証明された。遠隔画像診断の実用性に関する本研究の結果は、前述のような、より進歩した遠隔医療システム構築のために貢献するものと考えられる。

結 論

遠隔画像診断の技術を利用することで夜間において専門医に迅速にコンサルティングでき、診断・治療・処置に有用で医療の質の向上・医療安全に貢献できることが検証された。また、OS や参照場所の制限などの問題を解消した遠隔医療システムへの実用化は、一層の有用性と効果を発揮できるものと期待できる。

膝蓋骨軸位撮影法 Skyline view に関する研究

小池 正行

鈴鹿医療科学大学大学院 医療科学研究科 医療科学専攻
防衛医科大学校倫理委員会承認 簡一 42 平成 23 年 4 月 14 日

(指導教員：土屋 仁)

はじめに

膝蓋骨軸位撮影法の一つである Skyline view 撮影法は、膝関節の屈曲角度に応じて変化する膝蓋骨を観察しながら撮影者の経験に頼って X 線入射角度を決定するため、再現性の低い画像しか提供できていない。この原因としては本法の明確な基準線、X 線入射点と入射角度が確立されていないことがあげられる。

目的

本研究は再現性の高い新たな Skyline view 標準撮影法を開発することをめざし、撮影者が視触知可能な X 線入射点と基準線・入射角度を求めることを目的とした。

方法

1. 膝関節の解剖学的関係と屈曲による変化を明らかにするため、64 列 CT によりボランティアの膝関節を 30 度、60 度、90 度と屈曲した状態で撮影した。
2. 3D 画像処理装置によって 30 度、60 度、90 度と角度変化させ、従来の大腿骨を固定した重ね合わせ画像（大腿骨基準法）と下腿骨を固定した重ね合わせ画像（下腿骨基準法）を作成し、それぞれについて膝蓋骨の位置、大腿骨、下腿骨との関係を図式化・検討した。
3. 2010 年 4 月から 10 月まで防衛医科大学校病院を受診し、整形外科医師から診断のために必要と判断して、撮影依頼された男性 150 例 179 膝、女性 130 例 189 膝、15 歳～60 歳平均年齢男性 36.4 歳女性 41.4 歳の

膝関節側面像 368 膝の画像を検討した。

X 線入射点は、3D 画像の検討の結果、関節を屈曲しても影響がない脛骨膝蓋靭帯付着部とした。膝蓋骨前縁と脛骨膝蓋靭帯付着部を結ぶ線と脛骨膝蓋靭帯付着部と膝蓋骨内側接線を α 角とし、同じく脛骨膝蓋靭帯付着部と顆間溝を通る接線を β 角として、入射角 ($\alpha + \beta$) / 2 とし、測定した。

屈曲角は大腿骨後面と脛骨後面を結んだ交線より求めた角度とした。

4. 入射角と屈曲角の関係について男女別・年齢別に検討した。

結果

大腿骨基準法の Skyline view では、膝蓋骨、下腿とも位置が変化するため屈曲角度に応じて入射 X 線方向を変化させる必要があった。しかし、下腿骨基準法では膝関節側面像 368 膝において入射角を検討した結果、全ての年齢・性において屈曲角が変化しても入射角に変化はなく、 19.2 ± 1.8 度であった。

考察

3DCT による解剖学的アプローチから従来の大腿骨基準法と比較して下腿骨基準法では、膝関節の屈曲角が変化しても解剖学的位置関係の変化が少ないことがわかった。このことをふまえて過去の X 線膝関節側面写真を検討し、Skyline view 撮影法の理想的な入射角、入射点を推定することができた。この結果は簡便で再現性

の高い Skyline view 標準撮影法の策定に利用が可能である。

本法による Skyline view 標準的撮影法の有用性を証明するために、さらなる臨床的研究を行う必要があると考え、撮影補助具を考案した。

結 論

脛骨膝蓋靭帯付着部を基準点とした入射角は、屈曲角、年齢、性別にかかわらず膝蓋骨前縁と脛骨膝蓋靭帯付着部を結んだ線より、 19.2 ± 1.8 度であった。この結果をもとに新たな Skyline view 標準撮影法を構築するための臨床的検討を行ってゆきたい。

Computed Tomographic - Pancreatic Ductography (CTPD)

— CTを用いた新しい膵管描出法とその臨床応用 —

松崎 真也

鈴鹿医療科学大学大学院 医療科学研究科 医療科学専攻

(指導教員：奥田逸子)

はじめに

Multi Detector-row CT (MDCT) はこの 10 年の間に著しい進歩を遂げ、特に 64 列の検出器を有する MDCT の登場によって広い範囲を薄いスライス厚で高速に撮像することが可能となり、空間分解能に優れた三次元データ収集により多くの画像情報が得られるようになった。手術を必要とする良悪性境界病変や膵管走向異常を呈する症例において主膵管の走向や形態を把握することは極めて重要である。膵領域、特に膵管の画像診断法としては、endoscopic retrograde pancreatography (ERCP) や magnetic resonance cholangiopancreatography (MRCP) がゴールドスタンダードとされてきたが、両方共に得られる情報は少なからず限界があった。そこで我々は膵管に着目した。主膵管の形態には様々な形態があるといわれ立体的検討が必要である。今回我々は Dynamic-CT により膵管の描出能を評価するとともに膵管の形態を分析した。さらに膵の形態と膵管形態、及び周囲臓器の位置関係について検討した。

対 象

対象は当院で CT を受けた膵胆道病変を有する 40 例 (膵管内乳頭粘液性腫瘍: intraductal papillary-mucinous neoplasm (PMN) 12 例, 慢性胆嚢炎 1 例, 慢性膵炎 5 例, 膵癌 6 例, 胆管癌 5 例, 肝細胞癌 11 例), 膵胆道病変を有しない 72 例 (正常例 62 例, 肝血管腫 4 例,

胃癌 1 例, 食道癌 2 例, 乳癌 1 例, 直腸癌 1 例, 十二指腸カルチノイド 1 例), 計 112 例 (男性: 45, 女性: 67, 平均年齢: 71.5 歳) を対象とした。

方 法

64 列マルチスライス CT 装置 (Aquilion64, TOSHIBA) を使用した。Computed Tomographic Pancreatic Ductography (CTPD) の撮影法は高濃度造影剤 100ml を 3ml/sec で造影剤自動注入器 (Duai shot, 根本杏林堂製, Japan) を用いて経静脈性に注入。注入時に腹部大動脈の CT 値を計測し、その上昇をトリガーとして撮像タイミングを設定し、スライス厚 1mm で Dynamic-CT を施行。撮影後、膵実質相または動脈相で再構成間隔 0.5mm, region of interest (ROI) で膵臓を設定し、画像再構成を行った。得られた再構成画像データをワークステーション (Zio station, AMIN, Japan) に転送し三次元画像処理を行なった。ワークステーションでの 3D-CT 作成では膵管, 病変, 膵臓, 膵管の 3D-CT を個別に作成, 立体的に構築し, その後重ね合わせた。

結 果

膵管の描出は, 94 例が良好であり, 膵頭部から膵尾部まで描出できた。17 例は部分的に分断するが膵管の形態は把握できた。1 例は拡張のない正常膵管であり膵管が描出されなかった。非膵胆道疾患では 72 例中, 65 例が良好, 6 例は部分的に分断した。1 例は描出されな

かった。膵胆道疾患では40例中、29例が良好であり、11例は部分的に分断した。非膵胆道疾患での分断する理由として膵頭部、膵体部、膵尾部いずれかが拡張していない、膵胆道疾患では膵臓に膵石や、腫瘍の形成などにより膵管が途絶している事が挙げられる。この一部拡張不良による非描出、病変による非描出はその原因をCT画像から診断できた。非膵胆道疾患の非描出の1例においては膵管の全体的な拡張不良が挙げられ、CT画像で病変による描出不良でないことも確認された。非描出の1例を除く111例の膵管の形態分類は、descending type 110例、descending typeのうち、頭部彎曲型 81例、尾部下方彎曲型 17例、水平走行型 4例、屈曲、蛇行型 7例、環状型(loop type) 1例、尾部二列状型(bifid tail type) 1例、螺旋状型(spiral type) 0例、重複主膵管状型(main duct duplication type) 0例、叢状型(diffused plexus type) 0例、回旋二列状型(ring-Like duplication type) 0例であった。少数例ではあるが副膵管7例、総胆管10例、描出できた。また走行途中に著しい蛇行などの変異を認め、膵管と膵実質ともに形態を把握できた。

考 察

膵管は、膵臓のほぼ中央を走行し、CTで低吸収として認められる。Dynamic-CTにおいて、膵実質相や動脈相または門脈相で撮像することにより膵実質を強く濃染させ膵液と膵実質との間に大きなCT値の差を有する。この差を利用することで、液体部分を強調させ、さらに、膵液や粘液、胆汁を分離させることで、膵管を描出することができた。本法では膵管の描出能の向上に重点を置き、膵管を描出しやすくするため、再構成時にROIを膵臓に設定し、拡大再構成することにより分解能をあげた。撮像は通常のDynamic-CTであり血管と共に描出できる。またMRCP様に描出するため、Ray-sum法で膵管を描出した。Ray-sum法は通常の単純X線画像と

同様に表示する方法であり、膵管の内腔、及び全体像が観察できる。本法をComputed Tomographic - Pancreatic Ductography (CTPD) と称した。CTPDの描出能は良好と分断を合わせ99% (94+17/112) で高い結果が得られた。ERCPでは膵管への造影剤注入自体が侵襲的で、術者の技量にも大きく左右される。閉塞性病変の場合、下流側は描出されるが、上流側は描出されない。膵の形状までは把握できないなど局在診断は困難なことがある。一方MRCPでは閉塞性病変の場合、閉塞部の中枢側、末梢側どちらの管腔情報は得られるが、膵管と腫瘍を同時に描出することは不可能である。また高度肥満や大量腹水により描出不慮となることや磁性体による検査の影響、機器の性能に左右されるなど様々な制限がある。CTPDは、従来施行していた血管造影では得ることのできない任意の角度からの評価および腫瘍と膵管との関係が描出可能である。CTPD即ち、1つの画像のなかに病変、膵実質、膵管、脈管、周囲臓器など多くの画像情報を一度に同時に提示でき、様々な構造物の位置関係を一目で把握できる。また膵管形態の把握だけでなく膵内における病変の位置関係を把握することができ、術前のシミュレーションや患者への説明など視覚的な説得力が高く、今後、膵疾患の診断の向上に寄与しうると考えられる。

結 論

MDCTで膵管は描出でき、形態や走行を確認できた。MDCTは微細位置画像情報を含んだボリュームデータを一度に得ることができ、これを画像処理し作成したCTPDは、様々な角度から画像の観察が容易で、膵周囲の解剖学的情報を詳細に得ることができた。即ちCTPDは膵病変の局在診断だけではなく、病変と膵管、膵実質、胆管系、膵周囲血管との位置関係まで含めた診断が可能であった。