

ワークショップⅡ：物理療法研究部会

痛みに対する物理療法の効果：臨床効果とその判定法の検証

座長 神戸大学医学部保健学科 嶋田 智明
富山県高志リハビリテーション病院 杉元 雅晴

(討論者)

NTT西日本東海病院	青木 一治	高知リハビリテーション学院	山本 双一
広島県立保健福祉大学	川村 博文	インターリハ株式会社	田舎中真由美
神戸大学大学院医学研究科	庄本 康治	信州大学医療技術短期大学部	木村 貞治
城見整形外科クリニック	長谷川祐一	神戸大学医学部保健学科	篠原 英記
吉備国際大学保健科学部	日高 正巳	神奈川リハビリテーション病院	前田 淳一

嶋田(座長)：痛みは理学療法士にとって厄介な機能障害の一つです。リハビリテーションの対象者の約6割以上の方が痛みを訴えています。痛みは、関節可動域制限などの機能障害を引き起こすと共に、患者のモチベーションの低下を引き起こし、結果としてリハビリテーションの遂行を大きく阻害するようになります。

療法士にとって痛みをとることは最も重要な仕事の1つです。しかし、痛みは、主観的な訴えであるため精神面との関連も強く、個人の経験、価値観などでその程度や内容は変わってきます。このため、痛みの評価には問題が多く、未だ確固とした評価法がないのが現状です。痛みに対する治療としては、薬物療法、外科療法、理学療法等がありますが、特に物理療法は、生体の治癒機転に働きかけるナチュラルな治療手段として最近その有効性が見直されています。

本ワークショップでは、発言者一人一人にまず物理療法手段(モダリティ)選択の根拠についての仮説や具体的データを提示して頂いて、それをもとにディスカッションをしていきたいと思えます。超音波・低周波・温熱の順にその治療根拠を提示して頂き、最後にEBMに基づく痛みの効果判定について議論していきたいと思えます。

超音波による疼痛緩和に関して

杉元(座長)：「石灰沈着性腱板炎に対する超音波療法効果」に関して発表していただきます。

庄本：石灰沈着性腱板炎に対しては、薬物治療、乱刺吸引法それに理学療法を実施する機会が多いが、これらで改善が認められない難治症例には手術が推奨される。しかし、DepalmaとKruper¹⁾、McKendry²⁾らは手術後に癒着、疼痛持続等がしばしば起こると報告している。理学療法では関節可動域運動を中心とした運動療法を実施する機会が多い。

物理療法のうち、超音波(ultrasound: u/sと略す)療法は、脈管形成促進、線維芽細胞へのカルシウム摂取増大などを引き起こすと報告されているが、石灰沈着性腱板炎に対してu/sを実施している報告は散見するほどである。今回、石灰沈着性腱

板炎の40症例を実験群とコントロール群の2群に無作為に分類し、超音波療法効果を検証したので報告する。超音波治療器(omnisound3000C, Physio-Technology Inc.社)で、トランスジューサーの表面面積5cm²、有効照射面積(ERA)4.3cm²、ビーム不均等率(BNR)3.2:1、出力1.0~2.0W/cm²(連続波)であった。初期評価時にGartnerとHeyer³⁾の分類にしたがって石灰沈着の特徴を分類し、1ヶ月ごとに石灰の改善程度をスコア化した。その結果、最終評価時では、超音波療法群が有意に改善していた。超音波療法群でscore2(半分以上の面積減少および濃度の減少)までしか改善しない症例とscore3(石灰の完全消失)まで改善する症例がいるが、罹患期間に差があることがわかった。最終評価時には、実験群ではscore3に改善した全症例で疼痛がなかった。疼痛の残存した6症例はscore2であった。コントロール群では16症例に疼痛が残存し、score3になった4症例には疼痛を認めなかった。

最近では、Ebenbichlerらも54人の石灰沈着性腱板炎の症例をu/s治療群とプラセボ群とに分類し、6週間のu/s治療後、及び9ヶ月後に再評価したときに、有意に石灰の濃度や大きさが改善したと報告している。

杉元：石灰沈着が改善すればScoreが改善し、機能障害がなくなり、その結果痛みが改善したと考えてよろしいですね。

次に異なる作用機序により超音波療法を選択された青木さんに「腰部脊柱管狭窄症の神経性間欠跛行に対する超音波療法」に関して発表していただきます。

青木：腰部脊柱管狭窄症は神経性間欠跛行を特徴とし、立位保持、歩行あるいは運動などにより、下肢に疼痛や異常感覚をきたすものである。これに対する治療法として、観血的療法については多くの報告があるが、保存的療法についての報告は少ない。神経性間欠跛行発現要因として、Rydevikら⁴⁾は圧迫による神経根の機能的障害は直接的な神経線維の機械的変形とそれによる神経根の虚血や浮腫を原因としている。Lundborgら⁵⁾は、神経が正しく機能するためにはその組織内への十分な酸素供給が不可欠であり、虚血や浮腫による血行障害が神経機能障害を起こすとしている。そこで、局所組織温の選択的温度

上昇, 非温熱効果としての機械的振動作用によるマイクロマッサージ (micro-massage) 作用, 毛細血管の血流増加, 局所微細循環の促進を目的に神経性間欠跛行を有する腰部脊柱管狭窄症患者に対し, 間欠跛行の消失や改善を目的に超音波療法を施行した。平均年齢は66.2歳で, 主訴は腰痛あるいは下肢痛を伴うものが92.7%であった。その他の治療法については, 超音波療法を開始する前は, 消炎鎮痛剤の投与は全例に行われ, プロスタグランジン E1 注射療法と温熱療法の併用が8%であった。治療とは, 超音波治療器 (Omnisound 3000および3000B system) を使用した。Porterら⁶⁾は超音波を用いて脊柱管内のサイズを計測することができたので, 超音波の波動が椎弓間部から脊柱管内に到達したことを意味している。10分間責任高位の正中中部から傍脊柱部を中心に, 回転移動法を用いて頭尾側に照射した。治療期間は10回を1クールとして3クルールの治療を原則とした。

治療効果の判定は1クール終了毎に, トレッドミル・テスト (10分間歩行) を行い, 症状出現様式より消失, 軽減, 不変, 悪化で判定し, 消失, 軽減を有効とした。結果, 平均2.9クール施行し, 神経性間欠跛行が消失したものと, 軽減したものを併せると64.8%に効果が得られた。しかし, 有効の中には変形性すべり症のものも含んでおり, 変性患者だけでは, 75.3%に有効であった。有効であった者のうち, 1年以上追跡調査可能であった25名についてみると, 治療終了時から最終調査時までの期間は平均3年4ヵ月であった。この間, 症状が増悪して, 再燃が認められたものは32.0%にみられた。しかし, 症状再燃まで少なくとも1年間は有効であった。

杉元: ただいま2名の方から超音波について, その治療効果の報告をいただきました。皆さんは, 疼痛の成因メカニズムを評価により予測され, それに対する有効な治療手段を選択されているとのこと。疼痛メカニズムを解釈した上で治療の選択に至ったと思いますが, 他に選択肢はなかったのでしょうか。解釈に違った考えを持っている方があれば発言して下さい。

木村: 石灰化沈着炎に関してRobertsonら⁷⁾のレビューの中でEBMの手法がなされているシステムティックレビューでは, 10/35論文しかなく, 石灰化沈着炎に効果があるとされるものは2論文しかありませんでした。医学的根拠 (エビデンス) としては弱い部分がありますが, 良好な結果が出ている庄本さんの報告は意義があります。自動運動中の痛みの有無が指標となっていました。痛みが発現する角度も重要な指標と思われるのですが, それに関してのデータはありますか。

庄本: 棘上筋の痛みが圧倒的に多くありました。屈曲では無痛でも外転90度前後で独特の痛みが再現性を持って出現していました。外転から屈曲へ移ると痛みは消失しています。このため日常生活上はあまり困っていないという患者さんも何人かいました。痛みの強さをビジュアル・アナログ・スケール (VAS: Visual Analog Scale) で評価をしました。疼痛の質的評価をマクギル疼痛質問表簡易版 (SF-MPQ) でも考えましたが, 訳して伝えることの難しさから採用しませんでした。

木村: VAS, NRS (Numerical Rating Scale) などが一般的に使われていますが, 痛みは主観に影響されますのでペインフルアーク (痛みの出現する可動範囲) で治療前後の評価を角度

で行うこともできるのではないのでしょうか。

杉元: VAS以外に機能障害が主因の痛みに対してはこの方法は活用できそうですね。NRSは最高の痛みを10として, 今の痛みの段階を答えてもらうことによる評価手段です。

嶋田: 肩の石灰沈着性腱炎にたいする超音波の効果として, 石灰の消失によりインピンジメント (impingement) が無くなって痛みの消失につながったと思いますが, 超音波以外に石灰を消失させるようなモダリティーはないのでしょうか。もしあれば, 患者への治療効果を判定して, 次の治療手段として活用を検討できると思います。

庄本: 超音波が石灰にどう影響しているかは, 基礎研究がいくつかあり, 食食作用により線維芽細胞にカルシウムが取り込まれる報告があります。食食作用には両論があり, 結論は出ていません。他のモダリティーで石灰消失を実現できるものは, 私にはよくわかりません。今回の対象症例は痛みがあつて動かさないので, 障害組織に温熱を加えてストレッチを行うということも考えて, 超音波療法を選択しました。

杉元: パルス波による超音波作用で線維芽細胞の促進効果があります。興味深いことですね。運動を繰り返すことにより, 相乗効果として石灰の吸収があるかもしれないということも考えられますね。ただ, 運動療法のためのコントロール群と比較して効果があつたため, 超音波の特異的作用が影響していることを否定できません。

青木さんの報告で脊柱管周囲まで超音波が伝播していれば, 循環改善を見込んで超音波療法を選択したと思います。神経周囲の栄養血管に十分な血流を与えたということについて, エビデンスはありますか。

超音波の照射条件に関して

青木: 循環改善のみでなく神経の浮腫の軽減による作用も考えられます。

末梢神経等の治療で超音波を用いると刺激痛がありますが, 刺激痛があると改善が見込まれるようなところがあります。また, 椎間板ヘルニアの場合刺激痛がある場合はヘルニアによる神経根圧迫があるなど診断に役立つこともあると言われてます。石灰沈着の症例ではそういったものは発生しませんでしたか。

杉元: 刺激痛は照射に伴う一般的な症状なのでしょう。疼痛緩和に超音波療法を活用する時には, 照射条件も重要な因子ですね。

庄本: 照射の方法として, Draperら⁸⁾の先行研究があります。ERA有効照射面積の2倍の面積に対して10分間照射したら, どの程度の生体温度上昇が起こるのかという研究でその結果を用いて適応しましたが, それをそのまま使用すると健常人でも痛みがあり, 全例何らかの痛みを訴えていました。1MHzは使用していませんので, 骨膜を介する痛みは含まれていないと思われます。神経系を介した痛みであると思いますが, 強度の問題で1~2W/cm²の照射では, 痛みが出現すると思われます。木村さんの言われたエビデンスの高い2論文については, 2.5~3.0W/cm²を使用していて痛みを訴えています。治療中痛みを出して良いかどうかはわかりません。

青木：超音波照射時の痛みについて誰か発言していただけますか？

木村：レビューの結果から治療中の痛みは、治療法の問題と機器の問題があります。照射には導子を固定する方法がありますが現状では行わないほうが多いようです。それは危険なキャビテーション (cavitation) が起こり組織を損傷する可能性があるからです。有効射面積の2倍以内の中で導子を動かすことが重要です。機器側の問題として影響が大きいのは、ビーム不均等率 (BNR: Beam Non-uniformity Ratio) の影響が大きい。使用状況や使用年数、機械の種類によって差があります。平均ビームに対する最高出力が1:6を超えると組織を損傷するリスクが高くなります。業者に頼めば検査をしてくれるが、簡便な方法としては、導子の周りに透明なビニールテープをまき水を入れて徐々に出力を上げます。ビームが安定している場合は、台形の盛り上がりができるが、ビームが不均一な場合は、真中に水柱が立ちます。不均一な場合は組織を損傷しやすいため、4 cm/秒で動かす必要があるといわれています。

杉元：物理療法機器などの故障箇所などに関する情報開示は、薬物ほど厳密に行われていないのが現状です。医療機器製造会社間でも、「不具合報告書 (医療用具安全性情報)」の提出やリスク判断に関する手引書が検討され始めました。従来、医療機器の保守管理は、「故障したら、(無償で?) 修理する」との対応が容認され、医療の品質保障の視点からの機器管理は普及していなかった。今後、疼痛の研究や治療の場面を通じて、機器の管理について考え直す必要があります。

では、川村さんに「慢性疼痛疾患として幻肢痛と反射性交感神経ジストロフィー (以下RSD)」に関して発表していただきます。

経皮的電気刺激療法による疼痛緩和に関して

川村：下肢切断8例、上肢切断2例、患者10名に見られた幻肢痛に対してTENS治療を行った。経皮的末梢神経電気刺激 (TENS) の刺激条件は陽性矩形波を用い、刺激頻度20 Hz、パルス幅225 μ s、刺激持続時間4秒、休止時間2秒、通電時間を30分間に設定し、刺激強度は基本的に痛覚の最大刺激を加えるが50~80 mAとした。TENS開始時期は切断後4日~1年6ヵ月で、刺激部位は幻肢痛部位の対側同部位に電極を設置し1日3回の刺激を平均8.5週間 (4~18週間) 続けた。幻肢痛に対するTENS刺激部位と治療仮説は、1) 切断端：ゲートコントロール (Gate control theory)、末梢感覚神経での伝導ブロック効果、脊髄視床路上行性刺激による下行性抑制、2) 対側同部位：対側電気刺激による侵害抑制性調節、脊髄視床路上行性刺激による下行性抑制、3) 皮膚分節 (Dermatome)：脊髄分節の侵害抑制性調節、脊髄視床路上行性刺激による下行性抑制、4) 同側他肢：脊髄視床路上行性刺激による下行性抑制の根拠をもとに実施された。TENS施行後の持続鎮痛効果はVASを用いて評価し、同時に幻肢痛部位や出現時間の変化などについても問診を行った。

対側肢TENS前後にVASの比較を行い、即時鎮痛効果が有意に低下していた。対側肢へのTENSの持続鎮痛効果は初回時10例中8例にあり、10分~60分間であった。対側肢へ

TENSを平均8.5週間行った結果、幻肢痛の出現時間が有意に短縮した。幻肢痛の出現部位は経時的に減少して50%が消失し50%は減少した。幻肢痛のVASが有意に低下していた。対側肢TENSの治療結果は睡眠不足や食欲不振が全員改善し、鎮痛剤が不要になった者も10例中7例おり、義肢装着練習や歩行練習などの理学療法が円滑に実施できるようになった。

RSD15例 (男7・女8) では、平均年齢48歳 (17~83歳) を対象とした。その内訳はLankfordの分類で1) Minor causalgia 2例 (橈骨神経浅枝損傷：慢性期、馬尾神経損傷：急性期)、2) Major causalgia 2例 (腕神経叢損傷全型：慢性期1、亜急性期1)、3) Shoulder hand syndrome 5例 (脳梗塞：急性期、パーキンソン病：亜急性期、頸椎後縦靭帯骨化症術後：慢性期、頸部脊椎症術後：慢性期、頸部脊椎症：慢性期)、4) Minor traumatic dystrophy 2例 (Dupuytren拘縮術後：亜急性期、手関節打撲：亜急性期)、5) Major traumatic dystrophy 4例 (下腿・足部圧挫と踵骨骨折：慢性期、肩腱板断裂術後：慢性期、脛骨・腓骨骨折：亜急性期、橈骨・尺骨骨折：慢性期) であった。幻肢痛と同様の刺激条件でTENSを実施した。この刺激を1日3回の頻度で平均8.8週間 (3~20週間) 続けた。TENS刺激部位と治療仮説は、1) 対側同部位：対側電気刺激による侵害抑制性調節、脊髄視床路上行性刺激による下行性抑制、交感神経機能の抑制、2) 疼痛部位：ゲートコントロール、末梢感覚神経での伝導ブロック効果、脊髄視床路上行性刺激による下行性抑制、交感神経機能の抑制を根拠に設定した。RSDの15例中4タイプの1)、3)、4)、5) に効果的で、その中でも特に3)、4) の亜急性期でのTENS開始症例が著効であった。TENSの最も効果的な刺激部位は対側同部位6例、疼痛部位4例、背側の皮膚分節部位2例であり、症例により異なっていた。効果的であったRSDは直接的な末梢神経損傷ではなく、体性感覚神経求心路と交感神経遠心路の悪循環経路に対してTENSがその経路を介して効率良く即時と持続の鎮痛作用を及ぼしたと考えられる。

川村：脳の磁場の検出により疼痛に反応する部位の研究について紹介する。カプサイシン塗布によりC線維を刺激 (前腕) すると対側大脳皮質第2次感覚野 (S2) が反応する。これに、疼痛部位に2 Hzの低周波刺激を加え、5 mA、6 mA、8 mA、10 mAと徐々に増強すると6 mAで反応が落ちる。5 mAは疼痛閾値であり、被検者に6 mAは心地よい刺激であった。対側では強くなれば強くなるほど、大脳皮質第2次感覚野 (S2) の反応が低下する。つまり、同側の電気刺激では心地よい刺激 (6 mA) に、対側の電気刺激では強い刺激 (10 mA) に鎮痛作用を期待できるものと考えられる。これらは幻肢痛あるいはRSDの治療部位の治療結果にも関連づけることが可能であると思われる。

杉元：幻肢痛とRSDの治療に電気刺激療法を活用していましたが、電気刺激療法以外の治療手段はありませんか。神経を刺激すれば他の方法でも鎮痛は可能ではないのでしょうか。

川村：これらの疾患ではC線維、A δ 線維を刺激するか、両方を刺激するほうが効果的です。ゲートコントロールではA β 線維に照準を合わせて、電気刺激をすることになります。できれば、C線維かA δ 線維を刺激し疼痛抑制をするほうが効果的

と考えています。

杉元：A δ 線維に照準を合わせて刺激する時に、刺激条件はどのようにしますか。電気刺激で各種知覚線維は興奮させることができますが、最も効果的な刺激は知覚線維により異なっています。通常、A β 線維（周波数：～2000 Hz、パルス幅：10 μ sec）、A δ 線維（周波数：～250 Hz、パルス幅：200 μ sec）、C線維（周波数：～5 Hz、パルス幅：10 msec）と言われています。線維別刺激で重要な刺激条件は、刺激周波数ではなくて刺激パルス幅であると考えています。ところが、本邦の電気刺激装置は、パルス幅を変更しないで、周波数だけを可変しているのが現状です。果たして効果的電気刺激になっているのでしょうか。疑問が残ります。

他の条件での電気刺激療法がありますか。どなたか周波数や神経刺激の方法をご紹介下さい。

田舎中：中周波刺激を用いた神経ブロック作用があります。1001～10000 Hzの周波数の連続交流を断続的に与えることで、神経の再分極を抑制してブロックを与える方法があります（ウェデンスキー抑制）。ウェデンスキー抑制が最も影響される神経線維は、A γ 運動神経線維、続いて感覚線維のC線維、A δ 線維です。

神経ブロックにおける刺激条件は、波形：交流サイン波（正弦波）、周波数：5000～10000 Hz、振幅：0～60 mAが望ましい。強度は刺激知覚を維持できるまで増大させ、軽度のわずかなチクチクする感覚が適切です。電極は、痛みのある部位を挟み込むように当てたり、支配神経領域中枢部に置いたりします。治療時間は、10分または痛みの除去が望ましい状態になるまで治療します。効果は、急速、通電終了後徐々に薄れていく。効果持続は個々よって差が生じます。個々の状態が違うので感覚の状況を評価しながら強度を上げていって、痛みを鈍麻させていきます。この件に関する文献の考察が非常に少ないのが現状です。

庄本：神経系を介しての効果もありますが、他にオピオイド系の鎮痛作用があります。TENS等を使用していくと脳脊髄液の β エンドルフィンが増えたという報告があり、TENSをやめても続く効果はオピオイド系の効果ではないでしょうか。

杉元：長時間的なものは内因性鎮痛物質オピオイド系、短期間的なものは神経ブロック作用や神経干渉作用による疼痛抑制と言えますか。

川村：求心路を介する電気刺激は興味深いです。閾値下の刺激強度、心地よい刺激強度、我慢できる範囲の強い刺激強度により内因性鎮痛物質の分泌度との関係が鍵であるように思われます。

篠原：私も興味深いことだと思います。

もしゲートコントロールが周波数とパルス幅が関係しているのであれば、100 Hz出力程度で痛みの出ないように設定することも興味深いことです。また、周波数1～2 Hzの強い刺激を与えて麻酔効果を利用することもできます。

杉元：疼痛緩和のメカニズムを知らないと選択の範囲が狭くなり、その結果慣例的に用いてしまう危険性があります。疼痛緩和には、①疼痛伝達刺激の変調、②ゲートコントロールによる疼痛抑制、③髄節性の疼痛抑制、④下行性の疼痛抑制、⑤上

行性の疼痛抑制の機序があります。どの機序仮説のもとで物理療法を選択したら最も効果的な治療になるかを考えることは重要です。

次に温熱療法「腰部変形性脊椎症に対するホットパック療法と極超短波療法の比較」について発表いただいて、関連する内容を話し合ってください。

疼痛評価に関して

長谷川：初診後3週間以上経過した20名の腰部変形性脊椎症で慢性疼痛を主症状とする患者へのホットパック療法と極超短波療法について比較検討した。疼痛の原因としては、椎間関節性、神経性・血管性、筋・筋膜性などがある。こうした疼痛に関しては通常、深部熱効果のある超音波、比較的深部に効果のある極超短波が選択される。疼痛評価には、マクギル疼痛質問表簡易版（SF-MPQ）を使用し、初回評価時と2ヵ月後の評価を比較した。これは、強度に関してはVASを用いる。感覚的クラスは、11項目から選択する。情緒的クラスは4項目から構成されている。0～3（なしから重度）の4段階にてVAS評価判定を行う。いずれも初回、2ヵ月後とも有意に減少が見られた。2ヵ月後の各群における施行前の疼痛比較では、差は認められなかった。これにより長期間での治療による両群の効果は無かった。次に初回、2ヵ月後の感覚的クラスは、両群とも改善する傾向を認めた。情緒的クラスでは2ヵ月後のホットパック療法をのぞいて有意な改善はみられない。次に各群の施行前の比較では、初回と2ヵ月後に感覚的クラス、情緒的クラスで差は認められなかった。初回と2ヵ月後のホットパック療法群、極超短波療法群の比較では施行前後、長期的にも症状に有意な差は認められなかった。温熱療法の鎮痛機序については、脊髄反射、メデイエータの作用、交感神経系の抑制により血管拡張・血流増加による発痛物質の除去、スパズムの軽減がある。

ホットパック療法と極超短波の効果の差は認められず、症状の感覚的クラスではホットパック療法の方が効果的であった。これには心理的要因が関与すると考えられた。

杉元：運動痛や精神的側面も評価するVASも提案されていますが、他に痛みの評価指標がありますか。

篠原：療法士領域の評価ではないのですが、麻薬様物質 β エンドルフィンやエンケファリンを調べるといった基礎的なことを医師と共同してやって行く必要性を感じます。

杉元：そうですね。基礎医学的な研究成果と一般に利用されている臨床評価表との一致率を確認する研究をしていくことでエビデンスが確認できるようになります。川村さんは健常者でVASと誘発脳磁図は相関性あることを示唆されていますが、実際の患者さんでも同様の結果を確認されていますか。

川村：今後確認していきたいと思っています。その他、脳波の α 波、 β 波、 δ 波の解析では、慢性痛のある患者さんでは β 波成分が多いという結果がありました。疼痛群の β 波成分とVASとは相関が認められ、臨床で汎用されるVASの信頼性はあるものと考えています。

杉元：主観的な要素が入り込んでいるVASではありますが、信頼がある評価といえそうですね。

前田：日本の感覚かもしれないが、治療してもらっているの

で良くなったと書いておこうかということは無いですか。

杉元：痛みの評価ではプラシボ効果をなくすことが難しく、約30%含まれていると言われてます。そこで薬物の治療効果は2倍の60%以上の有効が確認されないと効果あるとはいえないようです。また、治療者が聞くと、さらにバイアスがかかります。

川村：検者の面接技術により信頼性の無くなることがあります。

杉元：他の疼痛評価手段がありますか。

木村：ハンドヘルドダイナモメーターで圧をかけて圧痛の出る強さとNRSに関連がみられました。また筋硬度計、皮膚温度計での炎症反応を健側との比較で見えていくなど、VASや自動運動のROMと比較してみる方法もあります。

杉元：痛みの文献ではどのような評価手段を利用して、治療効果を報告していますか。

長谷川：過去2年間の国際疼痛学会誌では、人を対象の臨床実験では強度の評価はVASがよくみられています。多次的な評価ではMPQ評価が活用されています。臨床的には症状や気分というものも自律神経系に働きかける効果があるので、見逃さないように注意を払うことも大切です。

山本：過去10年間に医学中央雑誌の原著および会議録について検索してみました。キーワード「疼痛」でヒットした論文は12,922論文で、VASを使用している論文が200論文、フェイススケールが28論文、MPQが15論文、STAI (State-trait anxiety) が10論文、IBQ (Illness behavior questionnaire) が5論文でした。客観性が低くなる傾向があるとはいえ、VASを物理療法の効果判定に日常的に活用してほしい。

杉元：疼痛評価は主観的要素の入った項目内容が多いのですが、治療効果の有無により治療手段の変更等の判断に必要です。

最後に日高さんに「EBMの観点から物理療法の効果判定の検証や今後の課題」についてお話し願います。

日高：機器の設定の条件と人体に加わる物理的条件について考えていく必要がある。機器により規定要因がそれぞれある。正しい設定と条件の提示が必要となろう。物理療法の特性から被検者、検者に治療の方法がわかってしまって二重盲検は難しいのが現状である。そこで、シングルケーススタディーでのABまたは、ABABデザイン、クロスオーバー法等の活用が有効となる。

治療効果判定の段階でのブラインドができる疼痛評価機器 (Neurotron社) が活用されている。評価機器には、疼痛耐性閾値検査と電流知覚閾値検査がある。前者は、痛覚線維ごとに患者が耐えうる最大強度の刺激電流を流し、侵害刺激の許容範囲を測定する検査である。後者は、特定の周波数で電気刺激をし、感覚を得るのに必要な最小電流値を測定する知覚の閾値検査である。この検査の興味深いところは、刺激を感じなくなる

まで、0.01 mA ずつ下げながら、患者が知覚した時に刺激を中止する。電気刺激は無作為に出力強度を変更し、プラシボ刺激も与えて患者に应答させるパソコン機能による機構をもっている。

杉元：パソコン機能を活用して、無作為比較対照試験様式を設定されていることは、興味深いことですね。

まとめ

嶋田：5名の方に各種物理療法の痛みに対する治療根拠およびその効果判定で使う評価手段を紹介していただき、それをもとに活発な議論をすることができました。物理療法ではその効果判定で評価尺度が確立されたものがまだありませんが、我々一人一人が主観的、客観的尺度を用いてエビデンスを構築していくことが何よりも大切です。今後、評価方法については基準化していく必要があるでしょう。臨床試験では無作為比較対照試験を実施することには困難な点が多いが、シングルケーススタディー法を活用して検討していく必要があるでしょう。一方、疼痛成因のメカニズムを確認して、モダリティーを選択する過程の検証が重要となります。また、そのためには物理療法の基礎研究をさらに充実させていく必要があるでしょう。物療機器についても、機器の精度に差があるので、今後良い治療を行うためには療法士自らが機器の整備管理に積極的に関与してかなければいけないことが確認されました。

最後にこのような有意義な企画を実現していただいた静岡学会本部ならびに活発な討議に参加していただいた10名の皆様に厚く御礼申し上げます。

文 献

- 1) Depalma AF, Kruper JS: Long term study of shoulder joints afflicted with and treated for calcific tendinitis. Clin Orthop 20: 61-72. 1961.
- 2) McKendry RJR, Uthoff HK, *et al.*: Calcifying tendinitis of the shoulder: prognostic value of clinical, histologic, and radiologic features in 57 surgically treated cases. J Rheumatol 80: 75-80. 1982.
- 3) Gartner J, Heyer A: Tendinosis calcarea der Schulter. Orthopade 24: 284-302. 1995.
- 4) Rydevik B, Brown MD, *et al.*: Pathoanatomy and pathophysiology of nerve root compression. Spine 9: 7-14. 1984.
- 5) Lundborg G, *et al.*: Structure and function of the intraneural microvessels as related to trauma, edema formation and nerve function. J Bone Joint Surg 57-A: 938-948. 1975.
- 6) Porter RW, Wicks M, *et al.*: Measurement of the spinal canal by diagnostic ultrasound. J Bone Joint Surg 60-B(4): 481-484. 1978.
- 7) Robertson VJ, Balkar KG: A review of therapeutic ultrasound: Effectiveness studies. Phys Ther 81: 1339-1350. 2001.
- 8) Draper DO, Castel JC, *et al.*: Rate of temperature increase in human muscle during 1 MHz and 3 MHz continuous ultrasound. J Orthop Sports Phys Ther 22: 142-150. 1995.