

東京有明医療大学柔道整復学科が実施する 超音波画像装置を用いた教育への取り組み

— 教育目的の明示とガイドライン作成における問題点 —

高 橋 康 輝 櫻 井 敬 晋 中 澤 正 孝
小 山 浩 司 木 村 明 彦 橋 本 昇
成 瀬 秀 夫 柚 木 脩

要旨：超音波画像装置は、関節を動かしながら筋や骨の状態を簡便に観察できることが最大の利点である。またレントゲン検査のように放射線被曝を受けず、必要に応じて何度でも使用が可能である。特に侵襲的な医療行為や機器を用いることが認められておらず、問診や外見および触診でしか判断ができない柔道整復師にとって、超音波画像装置を用いて施術評価の参考とすることは極めて有効である。さらに西洋医学との融合という観点から眺めてみると、超音波画像装置は医師との連携を行う上で共通ツールとなることから、柔道整復師が超音波画像装置を使いこなす技術を身につけることは大変重要であると考えられる。しかしながら、超音波画像装置を適切に操作する技術の習得を視野に入れた教育を推進している柔道整復師の養成大学はあまりみられない。そこで柔道整復学科では、東京有明医療大学が目指す高度で特徴的な教育の一環として、超音波画像装置の操作が可能となるような、教育カリキュラムの構築を検討している。本論では、その手始めとして柔道整復学科内チームが平成 22 年度より進めている「柔道整復師に必要な超音波画像装置を用いた教育ガイドラインの作成」への取り組みについて報告する。

キーワード：超音波画像装置、教育ガイドライン、医接連携

I. はじめに

柔道整復師の業務は、問診、視診および触診などから骨折、脱臼、捻挫、打撲など日常身の周りにおこるケガを評価し、施術（治療）を行い、患者を早期に社会復帰させることである。古くは奈良時代の養老律令や平安時代の医心方、さらに江戸時代の骨継療治重宝記、正骨範、整骨新書などの書物において、骨折や脱臼の治療技術は正骨あるいは整骨として記載されている。これらの技術は連綿と受け継がれ、今日ではさらにこれらの技術について科学的な考察がなされるようになった¹⁾。東京有明医療大学は、柔道整復学科を有した大学として、日本で初めて文部科学省から大学設置認可を受けた。本学の柔道整復学科では、「伝統と経験の技」の習得と同時に科学的な分析を行う研究的な思考を身につけることを命題としている。とりわけ、高度な技術と倫理観を持った柔道整復師を養成することが本学に課せられた使命である。

これまで、専門学校教育で行われてきた柔道整復師の養成を大学が担うということは、より高い水準の教育を提供しなければならない。そのひとつとして、医接連携を目指

した西洋医学との積極的な融合を視野に入れ、柔道整復師に利用が認められている超音波画像装置を自在に使いこなせるような教育が必要と考える。柔道整復師にとって、超音波画像装置は関節を動かしながら筋や骨の状態を簡便に観察できることが最大の利点である。特に侵襲的な医療行為や機器を用いることが認められておらず、問診や外見および触診でしか判断ができない柔道整復師にとって、超音波画像装置を用いて施術評価の参考とすることは極めて有効である。さらに西洋医学との融合という観点から眺めてみると、超音波画像装置は医師との連携を行う上で共通ツールとなることから、柔道整復師が超音波画像装置を使いこなす技術を身につけることは大変重要であると考えられる。しかしながら、超音波画像装置を適切に操作する技術の習得を視野に入れた教育を行っている柔道整復師の養成大学はあまりみられない。そこで本学科では、本学の高度で特徴的な教育の一環として、超音波画像装置の操作が可能となるような、教育カリキュラムの構築を目指している。本論では、平成 22 年度より柔道整復学科が進めている従来の柔道整復師養成教育には不十分な、新しい教育への取り組みに関して報告する。

II. 柔道整復師の超音波画像装置利用に関する公式見解

柔道整復師の超音波画像装置利用に関しては、平成 15 年 9 月 9 日付けの医政医発第 0909001 号において、「検査自体に人体に対する危険性がなく、かつ柔道整復の施術に関わる判断の参考とする超音波検査については、柔道整復の業務の中で行われていることもある。ただし、診療の補助として超音波検査を行うことについては、柔道整復の業務の範囲を超えるものである。」という通達がなされたが、解釈の曖昧さと各方面からの反発のため、これまで超音波画像装置を柔道整復師が積極的に利用するには至っていなかった。しかし、柔道整復師関連団体からの「施術所における柔道整復師による超音波画像装置の使用」に関する再度の質問に対して、厚生労働省医政局医事課指導係から、「平成 15 年 9 月 9 日付け医政医発第 0909001 号にあるとおり、柔道整復師が柔道整復の業務の中で、検査自体に人体に対する危険性がなく、かつ柔道整復の施術に関わる判断の参考とするため、超音波検査を行うことは、差し支えないと解している。」という回答が平成 22 年 11 月 10 日に発信された。このことは、実質的に制限下ではあるものの、柔道整復師が超音波画像装置を利用しても良いという公式見解を得たとも解釈できる。したがって、これからの柔道整復師には、超音波画像装置を使いこなす技術が必要となることは明らかであり、本学のような柔道整復師の養成大学においては、超音波画像装置の使用が柔道整復の施術に関わる判断の参考となりうる科学的根拠の集積を行い、教育をしていく義務がある。

なお、臨床現場における法的解釈は、日本柔道整復接骨医学会、日本超音波骨軟組織学会等が積極的に取り組んでいる。

III. 超音波画像装置の医療現場以外の利用について

医療現場においては、これまで膨大な数の超音波画像装置を用いた研究がなされており、今日の医療の発展に大きく貢献してきた。一方で、超音波自体が人体に対する危険性を有さないことから医師の包括的管理外で、非医師が超音波を用いて多くの研究実績をあげているという側面もある。つまり超音波画像装置は、医師のみが利用する機器ではなくつつある。

健康科学領域における非侵襲的研究として高橋²⁾は、トレーニングにより高い持久的能力を有している者は、スポーツ心臓と呼ばれる左心室の拡大のみならず、太い大動脈を有していることを明らかにし、それらは、超音波エコー法を用いて簡便に計測が可能であることを報告した。さらに Onodera³⁾は、超音波画像装置を用いて、水中浸漬に伴う静脈環流量の増大は、腹部大静脈に血液の貯留を誘発し、腹部大静脈の拡大に起因することを報告している。また Miyachi⁴⁾は、継続的に筋力トレーニングを行うことにより、頸動脈の伸展性が可逆的な低下を示すこと

を超音波画像装置を用いて検証した。これらの研究は、高い時間分解能を持つ超音波画像装置の特徴を利用し、生体内の形態および機能のダイナミックな変化を明らかにしたものであり、健康科学の領域で数多くなされている。また木村ら⁵⁾は、医療系教育に対する超音波画像装置の応用として、解剖学授業における超音波画像装置を用いた教育的有用性について報告している。このように超音波画像装置は、医療現場での診断や治療補助のみならず、すでに健康科学領域、スポーツ科学領域、教育領域において広く利用されており多くの成果を挙げている。

IV. 柔道整復学科における超音波画像装置を用いた教育の取り組み

先の厚生労働省からの回答によれば、柔道整復師が超音波画像装置を用いることが改めて認められたことにより、次の段階では超音波画像装置を巧みに操れる柔道整復師を養成するための教育をどのように進めていくかということに議論が及ぶ。超音波画像装置の基本的な操作に関しては、一般的に医師や特別なトレーニングを受けた検査技師のように長期間に渡る専門的な教育を受けなければ、使用が困難であり適切な画像の描出は難しいという印象がある。しかし、前述したように非医師が超音波検査を用いて多くの研究業績をあげていることなどから、操作手順を習得して、画像診断学的な詳しい知識を習得していれば、必ずしも難しいものではないと考えられる。本学の整形外科の講義内において学生同士で超音波画像装置を用いた身体 の主要部位の骨、筋肉、関節、腱の単純画像の描出が可能かどうかを検証したところ、学生は戸惑いながらも興味を持って超音波画像装置の探触子を走査し、比較的容易に単純画像を描出することが確認された(図 1)。

本学は解剖学、画像診断学などの科目が充実したカリキュラムとなっているため、超音波に特化した教育をどのように盛り込んでいくかを検討すれば、超音波画像装置を巧みに使いこなせる柔道整復師の養成を実現できる展望は明るい。本学を卒業した柔道整復師が医療現場に出て、超音波画像装置を正しく利用することができれば、 unnecessaryレントゲン検査やCT検査による放射線被曝の拡大を防止する効果も期待され、人類の健康に貢献する人材を養成するという本学のコンセプトからも大きな意義を持つと思われる。さらに、柔道整復師が適切に超音波画像装置を利用することは、より密接な医接連携の手段のひとつとなり得る。そのためにも、超音波画像装置を学生が正しく理解し、その技術を習得することが効率的に行える教育カリキュラムの構築が重要である。

例えば Backhaus⁶⁾は、超音波検査自体は特別な副作用を生じないが、術者の経験不足による不正確な画像の蓄積と解釈は結果として患者に不利益を被らせるため、筋骨格系超音波画像装置訓練ガイドラインを作成し、リウマチ学における適切な超音波画像装置を用いた教育の実施を

推奨している。さらに超音波画像装置を用いた心エコー検査は、リアルタイムで心臓の形態や機能が評価でき、非侵襲的ですので結果が分かるという点から、頻繁に用いられているが、適切な心臓の断層像を描出するためのアプローチ法は厳密に規定されており、そのガイドラインを示したテキストが出版されている^{7,8)}。つまり、それぞれの学問分野において超音波画像装置の取り扱いに関しては、明確なガイドラインが示されている。我々もこれに習い、「柔道整復師に必要な超音波画像装置を用いた教育ガイドラインの作成」が必要ではないかという考えに至り、手始めとして、以下の課題を推進している。



図1 学生が描出した肘の超音波画像と測定風景

1. 超音波画像装置が適用される整形外科的疾患の明確化

柔道整復師に必要な超音波画像装置の教育に関するガイドラインを作成するにあたり、整形外科的疾患のいかなる症例に対して超音波検査が適用されるかについて、先行研究や教科書から情報収集を行った。中村ら⁹⁾は、大腿部肉離れ、あるいは打撲などによる筋損傷の保存療法を行った競技選手60例を対象に治療開始前と完全復帰時の損傷筋の超音波検査を実施し、予後判定の指標として健患比が有用であることを報告している。後藤ら¹⁰⁾は、肩の腱板損傷における超音波画像装置の有用性を報告している。また、超音波画像装置を用いた膝関節の靱帯損傷の診断に関する報告もみられる^{11,12)}。さらに児玉ら¹³⁾は整形外科医として、橈骨遠位端骨折に対する超音波検査を用いた整復法の検討を行っている。その他にも多くの研究がなされており、一般的に超音波検査が有効と評価され、繰り返し用いられている代表的な整形外科的疾患名をテキスト^{14,15)}から抽出したところ柔道整復師が施術可能な疾患も多く認められた(表1)。しかしながら、業務範囲外の疾患も含まれているため、その内容について精査し、柔道整復師が施術可能な整形外科的疾患の明確化についてより詳細に検討する必要があると考えられる。

2. 学生教育への試験的応用

柔道整復師に求められる超音波画像装置の教育方法に対する検討は、これまで前例が無いため、既存の医学部や検査技師を養成する大学が行っているような教育を踏襲することが、一見妥当なように思える。しかし、ケガの評価のために超音波画像装置を用いる医師や検査技師とは異なり、柔道整復師はケガの程度を問診、視診および触診によって評価し、施術を行い、その治療効果を確認する場合に、超音波画像装置を利用することが許されている。西洋医学では診断のために超音波画像装置を用い、その後治療を行うことが多いが、柔道整復では治療の後に超音波画像装置を用いるために逆のプロセスをたどる。そのため西洋医学的手法によるガイドラインを柔道整復養成教育に

表1 超音波画像診断装置の適用が有効とされる整形外科的疾患

肉離れ
筋打撲・挫傷
関節内血腫
靱帯損傷(足関節、膝関節、肩関節、肘関節)
腫瘍性疾患(ガングリオン、ペーカー嚢腫、神経腫)
神経障害(手根管症候群、肘部管症候群)
脱臼(肩、肘)
疲労骨折(Jones骨折、行軍骨折)
骨折(手指、手関節、足指、果部、鎖骨)
肩腱板損傷
アキレス腱断裂

整形外科の超音波診断(2003)、運動器の超音波(2008)を参考に作成

表2 平成23年度に開講される超音波画像診断装置を用いた講義と授業内容の一部

解剖学実習	担当：成瀬 秀夫・木村 明彦
<u>上肢系</u>	
エコー装置を用いた上肢各所の観察1（肩部～上腕）	
エコー装置を用いた上肢各所の観察2（肘部～手・指）	
<u>下肢系</u>	
エコー装置を用いた下肢各所の観察1（殿部～大腿）	
エコー装置を用いた下肢各所の観察2（膝部～足・趾）	
画像診断学	担当：柚木 脩
骨折好発部位の正常超音波画像	
腱断裂好発部位の正常超音波画像	
靭帯断裂好発部位の正常超音波画像	
整形外科医の示す疾患別超音波画像	
運動学	担当：高橋 康輝
運動器の構造と機能Ⅱ（骨の構造と機能：超音波を用いた検証）	
運動器の構造と機能Ⅳ（関節の構造と機能：超音波を用いた検証）	
四肢と体幹の運動Ⅰ（上肢帯・肩関節・肘関節・手関節と手の運動・運動時の血流動態の超音波観察）	
四肢と体幹の運動Ⅱ（股関節・膝関節・足関節と足部の運動・運動時の血流動態の超音波観察）	
歩行Ⅲ（歩行時の筋活動：超音波を用いた筋活動の超音波による動態観察）	

合致させてしまうと医師と同じように超音波画像装置をケガの診断のために活用するものと勘違いし、本来の柔道整復師に認められた範囲を超えて超音波画像装置を使用することが懸念される。このような診察手順に起因する根本的な問題を解決することは、倫理観に基づいた柔道整復師を養成するという意味でも極めて重要であると考えられる。また、学生に対する教育到達目標を標準化し、柔道整復師に特化した超音波画像装置を用いた教育ガイドラインの作成が我々に課された必須の課題である。そのためにも、多くの議論や研究を重ねエビデンスを集積していくことが必要となる。

櫻井ら¹⁶⁾は、柔道整復学科学生への超音波画像観察の教育法の確立を目的として、本学学生を対象とした教育的研究を実施した。その成果は、「超音波像の臨床応用例に対する正常像の検証—教育機関における正常超音波画像学習の重要性—」として、日本柔道整復接骨医学会において発表した。その中で超音波画像観察には、正常像の理解がその後の臨床例への応用を行う上で重要であることが示唆され、学校教育の中で基礎教育を行うことの必要性を提言した。このことは、学生が超音波画像装置を適切に利用するためには、スタンダードモデルを通じ、正常像を正確に把握していることが極めて重要であることを示唆している。したがって、超音波画像装置を用いた教育の最初の取り組みとしては、全身の正常像を学生に認識させるための教材が必要と考えた。そこで現在、超音波画像装置の測定姿勢や探触子の走査法を示した写真と実際に描出された正常像を照らし合わせ、各部位の測定ガイドラインとなり得る「超音波画像全身鳥瞰図」を平成22年度東京有明医療大学特別研究費を利用して作成中である。

3. 超音波画像装置を用いた教育カリキュラムの検討

現行のカリキュラムでは、超音波画像装置に関する専門的な講義は開講されていない。したがって、平成23年度に開講される解剖学実習、運動学、画像診断学において、超音波画像装置を用いた講義内容の配当を予定している（表2）。これらの科目担当者等は議論を重ねた上で、カリキュラムポリシーと各科目ごとの具体的授業計画を提示したが、より良い授業内容を構築するため、実施に入ってから再考を繰り返し改善していくことを共通認識している。さらに、超音波画像装置を用いた教育ガイドラインにもとづいた教育プログラムは、基礎教育センターの展開から、柔道整復師教員を中心にした臨床医学センターのプログラムへと発展することを最終目的としている。

V. おわりに

今回の「柔道整復師に必要な超音波画像装置を用いた教育ガイドラインの作成」に関する提言は、東京有明医療大学柔道整復学科内チームで取り組んでいる新しい教育の一端に過ぎず、超音波画像装置を用いた教育だけで高度な柔道整復師を養成できるとは考えていない。しかし、高い超音波画像装置の技術を身につけていれば、最寄りの医師へ患者を紹介する際に、経過および所見に加えて的確な超音波画像の添付が可能となり、効率的な医接連携が期待され、医療現場での役割が大きくなる。そのためにも的確な本学独自の超音波画像装置を用いた教育のガイドライン作成は急務の課題である。高度な技術と倫理観を兼ね備えた柔道整復師を養成するため、今後も学科内で議論を繰り返して、東京有明医療大学独自の教育カリキュラムを確立することが、我々に課せられた役割であると考えている。

謝 辞

「柔道整復師に必要な超音波画像装置を用いた教育ガイドラインの作成」に関する取り組みの一部は、平成 22 年度東京有明医療大学特別研究費の助成を受け遂行された。

文 献

- 1) 社団法人日本柔道整復師会柔道整復学推進本部. 柔道整復学構築プロジェクト報告集. 2008.
- 2) 高橋康輝, 柚木 脩, 藤本広平 ほか. 有酸素生作業能力と左心室および大動脈形態との関係. 体育学研究 2003 ; 48 : 691-703.
- 3) Onodera S, Miyachi M, Nishimura M, et al. Effects of water depth on abdominals aorta and inferior vena cava during standing in water. Journal of Gravitational Physiology 2001 ; 8(1) : 59-60.
- 4) Miyachi M, Kawano H, Sugawara J, et al. Unfavorable effects of resistance training on central arterial compliance A randomized intervention study. Circulation 2004 ; 110(18) : 2858-63.
- 5) 木村明彦, 成瀬秀夫, 櫻井敬晋 ほか. 超音波エコーによる解剖学実習の試み. 解剖学雑誌 第 115 回総会・全国学術集会抄録号 2010 : 172.
- 6) Backhaus M, Burmester GR, Gerber T, et al. Guidelines for musculoskeletal ultrasound in rheumatology. Annals of the Rheumatic Diseases 2001 ; 60 : 641-9.
- 7) 五島雄一郎, 上田慶二, 大林完二 編. 心エコーの ABC (日本医師会生涯教育シリーズ). 日本医師会 ; 1995.
- 8) 増田喜一, 遠田栄一. 心臓超音波テキスト. 日本超音波学会編. 第 2 版. 東京 : 医歯薬出版 ; 2009.
- 9) 中村恭啓, 柚木 脩. 超音波検査による大腿部筋損傷に対する保存療法の適応. 日本整形外科スポーツ医学会雑誌 2003 ; 3(2) : 202-6.
- 10) 後藤文聖, 小川真広, 久保村達也 ほか. (肩の) 腱板損傷における超音波検査の有用性. 超音波医学 2008 ; 35 : 546.
- 11) 池田貴英, 北爪伸仁, 宮下謙一 ほか. 膝前十字靱帯損傷に対する超音波の診断の有用性について. 日本整形外科スポーツ医学会雑誌 1995 ; 15(2) : 161.
- 12) 磯 良則, 野崎博之, 得本真里 ほか. 膝関節における超音波学的診断 : 内側側副靱帯損傷への応用. 日本整形外科學會雑誌 1995 ; 69(3) : 889.
- 13) 児玉成人, 今井晋二, 松末吉隆 ほか. 橈骨遠位端骨折に対し超音波検査を用いた整復法の検討. 骨折 2006 ; 28(4) : 652-6.
- 14) 松崎浩巳, 瀬本喜啓, 舟波 達 ほか. 整形外科の超音波診断. 東京 : 文光堂 ; 2003.
- 15) 木野達司. 運動器の超音波. 筋・骨格画像研究会編著. 東京 : 南山堂 ; 2008.
- 16) 櫻井敬晋, 中澤正孝, 小山浩司 ほか. 超音波像の臨床応用例に対する正常像の検証—教育機関における正常超音波画像学習の重要性—. 日本整復接骨医学 2010 ; 18(5) : 384.