



Nagoya City University Academic Repository

学位の種類	博士 (医学)
報告番号	甲第1477号
学位記番号	第1063号
氏名	武長 徹也
授与年月日	平成 27 年 3 月 25 日
学位論文の題名	Ultrasound imaging of the humeral capitellum: a cadaveric study (上腕骨小頭の超音波検査による可視範囲 - 解剖学的研究 -) Journal of Orthopaedic Science. Vol. 19 (6): P.907-912, 2014
論文審査担当者	主査： 植木 孝俊 副査： 和田 郁雄, 大塚 隆信

論文内容の要旨

【目的】

上腕骨小頭（小頭）離断性骨軟骨炎に対する超音波検査（エコー）は単純 X 線像での所見に乏しい初期の病巣も同定可能であり、被曝がなく低侵襲なためスクリーニングや経過観察に適している。近年ではポータブルエコーの普及により少年野球選手のメディカルチェックなどのフィールドワークにも広く応用されている。エコーには長軸走査と短軸走査があり、長軸走査は矢状面で、短軸走査は水平面で小頭を描出する。短軸走査は小頭病変の内外側の偏在を同定するのに優れ、長軸走査は小頭と橈骨頭を同時に描出可能であり肘関節を屈伸・回内外させ病変の安定性を評価するのに優れている。エコーでは小頭全体を一度に描出できず、また橈骨頭により可視範囲が狭くなることから肘関節を屈伸させたり前方・後方走査を組み合わせることで小頭全体を評価するが、長軸走査による小頭の正確な可視範囲はこれまで不明であった。したがって超音波前方・後方長軸走査で撮像できる上腕骨小頭の範囲を調査した。

【対象と方法】

系統解剖屍体 17 体 20 肘、平均年齢 85.6 歳（66-97 歳）を用いた。肘関節に明らかな変形、手術痕、著明な拘縮を認めたものは除外した。肘関節外側に皮切を加え、外側側副靭帯や輪状靭帯を温存しながら小頭部前方へ到達し、小頭中央部かつ上腕骨軸に対し前方尾側 45 度の位置をドリリングにてマーキングした。超音波診断装置は LOGIQ e（GE 社、アメリカ）を用い、前腕回外位で超音波前方長軸走査を行いながら肘関節を最大伸展位から屈曲し、ドリリングによってできた骨軟骨欠損の中央部（C 点）が橈骨頭によって覆われた際の肘関節角度を測定した。同様に超音波後方長軸走査を行いながら肘関節を最大屈曲位から伸展し、C 点が橈骨頭によって覆われた際の肘関節角度を計測した。その後、肘関節前方・後方の皮膚や筋を切離した状態で肘関節を前方・後方から肉眼的に観察しながら屈伸し、C 点が橈骨頭で覆われた際の肘関節角度を計測した。まず超音波計測の信頼性を肉眼計測との級内相関係数（ICC）にて評価した。次に小頭を矢状面で上腕骨軸に対し 360 度表記（前方を 0~180 度、後方を 0~-180 度）し、肘関節角度と対応させることで小頭部の超音波長軸走査による可視範囲を求めた。

【結果】

超音波前方走査において C 点が橈骨頭によって覆われた際の肘関節屈曲角度は平均 24 度、後方走査では平均 102 度であった。前方からの肉眼観察にて C 点が橈骨頭で覆われた際の肘関節屈曲角度は平均 22 度、後方からの観察では 103 度であった。超音波前方走査と前方からの肉眼観察の ICC は 0.839、後方走査と後方肉眼観察の ICC は 0.831 であった。

C 点は前述の小頭の 360 度表記では 45 度の位置に存在する。前方長軸走査にて C 点が肘関節屈曲 24 度で橈骨頭によって覆われたことは、言い換えると肘関節屈曲 24 度における小頭の可視範囲は 45 度から残りの近位前方部分であるということになる。これを一般化すると、超音波前方長軸走査における小頭の可視範囲は [(肘関節屈曲角度) + 21] 度から残りの近位前方部分であるといえる。

同様に超音波後方長軸走査において C 点が肘関節屈曲 102 度で橈骨頭によって覆われたことは、言い換えると肘関節屈曲 102 度における小頭の可視範囲は 45 度から残りの遠位後方部分であるということになる。これを一般化すると、超音波後方長軸走査における小頭の可視範囲は [(肘関節屈曲角度) - 57] 度から残りの遠位後方部分であるといえる。

また橈骨頭は肘関節屈曲 24~102 度の間（78 度分）において C 点を覆っていた。

【結論】

上腕骨小頭を矢状面で上腕骨軸に対し 360 度表記（前方を 0～180 度，後方を 0～-180 度）し，肘関節角度と対応させると，超音波検査において橈骨頭は小頭の 78 度分を被覆し，超音波前方長軸走査における小頭の可視範囲は〔（肘関節屈曲角度）+21〕度から残りの近位前方部分であり，超音波後方長軸走査における小頭の可視範囲は〔（肘関節屈曲角度）-57〕度から残りの遠位後方部分である．本研究は矢状面における上腕骨小頭の超音波検査による可視範囲を初めて明らかにした．

論文審査の結果の要旨

【目的】上腕骨小頭（小頭）離断性骨軟骨炎（OCD）は10代の野球選手に好発し、初期には症状に乏しく、症状が出て病院を受診する頃には病態が進行しており手術が必要になることが多い。超音波検査（エコー）は単純X線像での所見に乏しい初期の小頭部OCDも同定可能であり、被曝がなく、ポータビリティに優れることから、少年野球の現場に赴きOCDを早期発見するための野球肘検診が広く行われるようになってきている。エコーには長軸走査と短軸走査があり、長軸走査は矢状面で、短軸走査は水平面で小頭を描出する。短軸走査は小頭の内側端から外側端まで一画面に描出可能であるが、矢状面で円形を呈する小頭を長軸走査で一画面に描出することは不可能であり、長軸走査による小頭の正確な可視範囲はこれまで不明であった。したがって超音波前方・後方長軸走査で撮像できる上腕骨小頭の範囲を調査した。【対象と方法】系統解剖実習遺体17体20肘、平均年齢85.6歳を用いた。肘関節外側に皮切を加え、外側側副靭帯や輪状靭帯を温存しながら小頭部前方へ到達し、上腕骨軸に対し前方尾側45度の位置をドリリングにてマーキングした。前腕回外位で超音波前方長軸走査を行いながら肘関節を最大伸展位から屈曲し、ドリリングによってできた骨軟骨欠損の中央部（C点）が橈骨頭によって覆われた際の肘関節角度を計測した。同様に超音波後方長軸走査を行いながら肘関節を最大屈曲位から伸展し、C点が橈骨頭によって覆われた際の肘関節角度を計測した。その後、肘関節前方・後方の皮膚や筋を切離した状態で肘関節を前方・後方から肉眼的に観察しながら屈伸し、C点が橈骨頭で覆われた際の肘関節角度を計測した。小頭を矢状面で上腕骨軸に対し360度表記（前方を0～180度、後方を0～-180度）し、肘関節角度と対応させることで小頭部の超音波長軸走査による可視範囲を考察した。【結果】超音波前方走査においてC点が橈骨頭によって覆われた際の肘関節角度は平均24度、後方走査では平均102度であった。肉眼観察による計測値はエコー計測値とほぼ一致していた。【考察および結論】C点は前述の小頭の360度表記では45度の位置に存在する。前方長軸走査にてC点が肘関節屈曲24度で橈骨頭によって覆われたことは、言い換えると肘関節屈曲24度における小頭の可視範囲は45度から残りの近位前方部分であるということになる。これを一般化すると、超音波前方長軸走査における小頭の可視範囲は〔肘関節屈曲角度〕+21〕度から残りの近位前方部分であるといえる。同様に超音波後方長軸走査においてC点が肘関節屈曲102度で橈骨頭によって覆われたことは、言い換えると肘関節屈曲102度における小頭の可視範囲は45度から残りの遠位後方部分であるということになる。これを一般化すると、超音波後方長軸走査における小頭の可視範囲は〔肘関節屈曲角度〕-57〕度から残りの遠位後方部分であるといえる。本研究は矢状面における上腕骨小頭の超音波検査による可視範囲を初めて明らかにした。

【審査の内容】主査（植木）から「エコー走査時の前腕の肢位について」「17体20関節を用いたが両側で実験した例が少ないのはなぜか」など研究に関する7項目の質問、次に第一副査（和田郁雄教授）から「エコーで関節軟骨および軟骨下骨が描出されるメカニズムについて」「パンナ病とOCDの違いについて」など5項目の質問、最後に指導教授である第二副査（大塚隆信教授）から「トミージョン手術とは何か」「リバーズ人工肩関節とその問題点について」など主科目を中心に5項目の質問を行った。いずれの質問に対しても十分な回答が得られ、本論文について十分に理解していると同時に、専攻分野（整形外科）に関する知識を習得していると認めた。以上から本論文の著者は博士（医学）の学位を授与するに値すると判断した。

論文審査担当者 主査 植木 孝俊 副査 和田 郁雄, 大塚 隆信