肩腱板と乳児股関節の超音波診断

福岡大学医学部整形外科

桜木孝二・高岸直人

福岡大学医学部放射線科

東義孝

福岡大学筑紫病院整形外科

松崎昭夫

Ultrasonography of the Rotator Cuff and Infant Hip

by

Koji Sakuragi, Naoto Takagishi,
Yoshitaka Higashi and Akio MatsuzakiDepartment of Orthopaedic Surgery,
Faculty of Medicine Fukuoka University

The technique for ultrasound imaging of the rotator cuff and infant hip is described and the normal anatomy of the region is illustrated. Ultrasonography of the shoulder and infant hip appears to easily and rapidly display normal anatomy.

In each case both shoulders and hips were scanned so that symmetry could be assessed.

Results: 1. The sonographic criteria indicative of rotator cuff tear were, (1) nonvisualization of the cuff; (2) discontinuity in the normal homogenous echogenicity of the rotator cuff; and (3) no distinction between deltoid and rotator cuff.

2. The sonographic evaluation of congenital dislocation of the hip includes (1) whether femoral head completely covered by the acetabular roof or not; and (2) the distance between the femoral head and medial acetabular roof.

はじめに

今まで超音波では診断不能と思われていた事が、超音波診断装置の発達により可能となってきた。肩腱板及び乳児股関節もその中の1つである。我々は肩腱板断裂と先天股脱の超音波所見を得るために、肩関節疾患30例、乳児股関節26例の超音波検査を行った(表1)。

方 法

装置は横河電機 U-SONIC RT 2000, 3.5 及び 5 MHz と、高分解能イメージを得る 7.5 MHz の高周波数プローブを持つ U-SONIC RT 2600 を使用した。肩関節は表面凸で超音波を発するプローブが関節部皮膚に十分密着出来ない事と、皮膚直下の浅層にある肩腱板をリニア電子スキャナの焦点域で見えるために、

3M社製の Kitecko をプローブと肩関節の間に伝達媒体として置いた水浸法を用いた。乳児股関節では、無麻酔の動き易い乳児をすく検査する事が要求されるので水浸法は用いなかった。

1. 肩の超音波走査法(図1)

患者をベッド上、臥位・肩関節中間位とし結節間溝を通る面で横断走査を行う。この走査では主に上腕二頭筋長頭腱の断裂・脱臼の有無、大結節の位置を確認する(図1-1)。

肩を軽度内旋位とし大結節を前方に向けた所で肩峰-大結節を通る縦断走査を行い、棘上・棘下・小円筋を見る。腱板は肩峰の下方から大結節の腱附着部にかけて先細りになる均一なよく縁取られた band として見え、三角筋より echogenicity は強いが又は等しい。肩峰下滑液包は 1 mm 以下で通常は見えない。検査野内

表1 昭和58年4月～現在までの肩腱板と乳児股関節の超音波検査症例

Shoulder : 30 cases	
1. Cuff tear	10
2. R. A.	10
3. Painful arc	4
4. Calcific tendinitis	2
5. Periarthritis	2
6. Contusion	2
Infant hip : 26 cases	
1. C. D. H.	9
2. Dysplasia	3
3. Normal	14

に必ず部位診断の指標となる肩峰・大結節を入れる事が重要で、断裂の部位判定と画像の再現性が向上すると共に三角筋と、腱板が区別しにくい例でも容易に判別がつく(図1-2)。次に肩外旋位とし小結節に付着する肩甲下筋の縦断走査と横断走査を行う(図1-3, 4)。

2. 乳児股関節の超音波走査法(図2)

体位は側臥位又は腹臥位とし股関節肢位は特に限定しない。白蓋一大腿骨頭中心一大腿骨頸部を通る縦断走査を、大腿骨頸部前捻と頸体角を考慮に入れ股関節側方と後方より行う²⁾。

図1 肩の超音波走査法と正常断面模式図

図2 乳児股関節の超音波走査法と正常断面模式図

症 例

症例 1：正常肩腱板

内旋位縦断走査で a. は棘上筋腱, b. は棘下又は小円筋腱である。後者では腱板の厚さは薄くなり骨頭輪郭の大結節の膨隆も不明瞭となる(図 3)。外旋位横断走査では上腕二頭筋長頭腱が echogenic な円として骨頭直上にあり内側には肩甲下筋が見られる(図 4)。

症例 2：54才男, 左肩腱板断裂(図 5)

a. では三角筋と腱板間に明らかな境界を認めるが, b. では境界を認めず腱板の不均一不連続な所見が見られる。手術時所見は直径 5 cm の肩甲下・棘上・棘下筋断裂であった。

症例 3：70才男, 右肩腱板断裂(図 6)

a. は内旋位縦断像で三角筋直下に骨頭が接し腱板は全く認めない。b. 横断像では結節間溝内に上腕二頭筋長頭腱が認められない。手術時所見は腱板全てが 4 cm 以上の大断裂を来とし、腱板は退縮強く縫合不能で、二頭筋長頭腱には脱臼と縦断裂の所見を認めた。

図 3 正常肩腱板の内旋位縦断像

a. 棘上筋腱 b. 棘下筋腱または小円筋腱

図 4 正常肩腱板の外旋位横断像

図 5 54才, 男, 左肩腱板断裂の縦断像

a. 健側 b. 患側

症例 4：生後 6 日, 正常股関節(図 7)

X線では見えない大腿骨頭軟骨が超音波では内部に小さな点状の hypoechoic な円として直接見る事が可能で、関節唇の状態も観察できる。

症例 5：生後 1 か月, 女, 左先天股脱(図 8)

a. は骨頭が臼蓋に完全に被覆されておらず骨頭と臼蓋底部との距離も離開している。c. は約 1.5 か月後 R. B. 装着下で整復位にある。

図6 70才, 男, 右肩腱板断裂
a. 縦断像 b. 横断像

図7 生後6日, 正常股関節

結 果 (表2)

腱板断裂10例のうち腱板の正常均一エコーの不連続を示したものが4例に見られた。このうちほとんどの例で腱板の不連続と共に三角筋と腱板との境界が不明瞭となり腱板の厚さが判定困難であった。腱板の消失例は3例あり、全例が70才以上の高令とX線で肩峰骨頭間距離の狭小化を認めた。echogenic patternを示す例はなかったが、21才の若年者肩打撲例で腱板の広範な echogenic pattern を示した。造影上腱板断裂は認めなかった。1週間以内受傷の腱板断裂の1例で明らかな浮腫状腱板を示すものが見られたが、肩打撲・肩関節周囲炎・R. A. で肩に愁訴のある患者の中にも明らかな腱板の肥厚を示すものがあった。超音波検査では肩峰によって被われない腱板附着部周囲の約2 cm—2.5 cmしか描出されないため、超音波所見と術中断裂の

図8 生後1カ月, 女, 左先天股脱
a. 初診時エコー b. 初診時X線 c. 整復時エコー

大きさは必ずしも一致しなかった。

表2 各疾患における肩腱板の超音波所見

結 果	
1. 腱板断裂	
腱板の均一エコーの不連続	4例
腱板の消失	3例
腱板の肥厚	1例
不確定	2例
2. 石灰沈着性腱板炎	
echogenic	
3. 打撲	
echogenic	
腱板の肥厚	
4. 肩関節周囲炎, RA	
腱板の肥厚	
5. 有痛弧肩	
明らかな左右差なし	

考 察

肩腱板の超音波検査は関節造影と比べ侵襲がないため、最近報告も多い^{1),2),4),5),6),7)}。超音波では造影で見ることの出来ない完全な腱板の厚さが描出され、腱板内部や表面の部分断裂の発見も可能で、診断の困難な場合にはすぐに対側の肩と比較評価が出来る。一方、超音波は骨を通らないため肩峰によって被われない critical zone のわずか約2.5cmしか見えないので完全な断裂の大きさの判定には限界がある。又、造影剤の漏れを見る関節造影と比べ解像力が悪いため Middleton⁵⁾らは超音波検査は腱板断裂疑例のスクリーニングとして用い、選ばれた患者に関節造影を行う事を勧めている。腱板断裂の超音波所見としてはいろいろな報告があるが、Crass²⁾らは腱板の厚さの変化や echogenic な変化を述べ、echogenic pattern に見える理由として断裂部が肉芽組織や滑膜の炎症組織で満たされるためであろうと推論した。一方、Middleton⁴⁾らは、1.腱板の正常均一エコーの不連続、2.腱板の central echogenic band による置換、3.腱板の消失、と腱板断裂の三つの診断基準をあげ、このうち腱板の消失はX線上の肩峰骨頭間距離の狭小化に相当し、腱板近位断端が肩峰端下方に退縮した大断裂の所見であると述べた。Bretzke¹⁾らは、屍体標本の調査から大結節の midpoint より内側は棘上筋、midpoint より外側は棘下筋・小円筋を表わす事を確認し、更に正常腱板の厚さは anterior と posterior では厚さが異なり、腱付着部から2cmの点で anterior では平均6mm, posterior では平均3.6mmであり、局所腱板の菲薄化が真の腱板断裂の所見であると述べた。又、上腕二頭筋長頭腱も echogenic pattern を示すので腱板断裂と誤らない様に、肩内旋位で検査する事を勧めている。Middleton⁵⁾らは、106例の経験から腱板の消失と局所腱板の菲薄化は100%腱板断裂の所見であるが、腱板の不連続や echogenic pattern は不確定な所見との結果を得た。症例数は少ないが我々の結果を検討してみると、腱板の消失と腱板の均一エコーの不連続は腱板断裂症例だけに見られ、後者の中には特に腱板の不連続と共に三角筋-腱板間の境界が不鮮明な所見を示すものが多かった。他の肩関節疾患で、この様な所見が得られたものはなく、我々は肩峰下滑液包の断裂に基づくもので、これも腱板断裂の一つの所見ではないかと考えている。

ま と め

1. 腱板断裂例に特有な超音波所見は、腱板の消失、腱板の均一エコーの不連続、三角筋-腱板間の境界不鮮明な所見であった。又、超音波で腱板が見える範囲は限られているのでエコー所見と術中断裂の大きさは必ずしも一致しなかった。
2. 先股脱の診断は、骨頭が白蓋に完全に被覆されているか否か、骨頭と白蓋内側部との距離で判定し良結果を得た。
3. 整形外科領域の超音波検査には、我々が使用した装置の中では周波数7.5MHz、60mm視野のプロープが最も適していると思われた。

文 献

- 1) Bretzke, C. A. : Ultrasonography of the rotator cuff normal and pathologic anatomy. *Investigative Radiology* 20 : 311-315, 1985.
- 2) Crass, J. R., Craig, E. V. : Ultrasonography of the rotator cuff, surgical correlation. *Journal of Clinical Ultrasound* 12 : 487-492, 1984.
- 3) Graf, R. : The diagnosis of congenital hip-joint dislocation by the ultrasonic compound treatment. *Archives of Orthopaedic and Traumatic Surgery* 97 : 117-133, 1980.
- 4) Middleton, W. D. : Sonographic detection of rotator cuff tears. *American Journal of Roentgenology* 144 : 349-353, 1985.
- 5) Middleton, W. D. : Ultrasonography of the rotator cuff: technique and normal anatomy. *Journal of Ultrasound in Medicine* 3 : 549-551, 1984.
- 6) Middleton, W. D. : Ultrasonographic evaluation of the rotator cuff and biceps tendon. *The Journal of Bone and Joint Surgery* 68-A : 440-450, 1986.
- 7) Mack, L. A. : US evaluation of the rotator cuff. *Radiology* 157 : 205-209, 1985.

質 問 国立福岡中央病院 高岸 憲二
超音波検査により、関節造影は不要となるか。

解 答 福岡大学 桜木 孝二

Middleton らが述べるように、超音波検査は腱板断裂疑例のスクリーニングとして用い、関節造影の前に位置するものと思う。

質 問 産業医科大学 小林 靖幸

RA など synovitis によって骨頭が erosive になって不整となっている場合の超音波診断所見と腱板断裂の所見とは明確に区別できるでしょうか。

解 答 福岡大学 桜木 孝二

骨頭の erosion がある場合、エコー上大結節の腱附着部などが判読困難となる。腱板の echogenicity により関節液の貯留又は滑膜の増殖とは鑑別可能だが、確かに腱板断裂の診断はつきにくくなる。

質 問 長崎大学 伊藤 信三

エコーで十分に断裂がわかるでしょうか。みのがしが出てきますか。

解 答 福岡大学 桜木 孝二

今までの経験では、腱板間隙部 (rotator interval) は腱板が先細りの band として見えないため、腱板間隙部の縦断裂などはエコー上、見逃し易いと思う。