CT による変形性股関節症の定量的診断

久留米大学整形外科 (主任: 宮城成圭教授)

田 尻 正 博・稗 田 寛

Examination of the Osteoarthritic Hips by
Computed Tomography

by

M. Tajiri & H. Hieda

Department of Orthopedic Surgery, Kurume University School
of Medicine (Director: Prof. S. Miyagi, M. D.)

Sixteen normal hips in 8 persons and 29 osteoarthritic hips in 19 patients were examined by a computed tomography (CT), calculating CT value of the femoral head and acetabulum. Atrophy of muscles around the hip joints was also measured on CT by planimeter.

The results obtained were as follows:

1. The mean CT value of the normal femoral head was 238 ± 8.6 (H. U.) and that of the acetabulum was 199 ± 2.8 .

2. The mean CT value of the osteoarthritic femoral head increased in accordance with degenerative stage, reaching to the maximum value of 351 ± 6.8 at the progressive stage, while it decreased to 285 ± 21.3 at the late stage.

3. The mean CT value of the acetabulum showed a high score of 285 ± 21.3 already at the early stage and remained stationary.

4. Atrophy of the gluteus medius muscle was observed at early stage; the gluteus maximus muscle at the progressive stage, and the tensor fasciae latae, gluteus minimus and iliopsoas muscle at the late stage.

はじめに

X線が発見されて以来、骨はX線診断の最も適応となる組織とされてきた。しかしながら、コンピュータ断層撮影法¹⁾ computed tomography (以下CT)は、従来のX線撮影と違い更に微妙なX線吸収の差を水平横断像として表現でき、更に各種生体組織の吸収係数の値を水を0とした相対値で表したいわゆるCT値としても表現できる利点がある。今回我々は変形性股関節症のCT像より形態的变化ではなく、骨頭と臼蓋の荷重部のCT値を測定しCT値がいかなる意義をもつか検討した。また片側の変形性股関節症の筋萎縮についても検討したので報告する。

対象および方法

対象は正常股関節: 男3例, 女5例計8例16関節,

年令は19~67才, 平均48.5才であった。変形性股関節症: 男5例, 女14例計19例29関節, 年令は16~55才, 平均38.8才で, 病変の進行の程度よりみると前股関節症6例7関節, 初期股関節症5例6関節, 進行期股関節症7例9関節, 末期股関節症6例7関節であった。

機種はPfizer 0450 CT scannerを用い, 撮影条件はWindow-widthを1000 (H. U.) window-levelを100 (H. U.), slice幅を5mmとした。撮影肢位は仰臥位で股関節および膝関節を基本肢位とし股関節が外旋しないように膝蓋骨正面位で両側前足部を合せてバンドにより両膝および両側足尖部を固定した。撮影範囲は, 股関節単純X線前後面像を参照にして, 恥骨結合上端より臼蓋荷重部まで5mmごとにscanし, 骨頭中心の高位より, 2~3のslice levelにつき, 骨頭の前, 後, 内, 外, 中心部5カ所に各々25個

の Matrix を定め、その平均値を骨頭の CT 値とし、臼蓋荷重部 slice level では、Track ball にて臼蓋全体を trace し、その平均値を臼蓋 CT 値とした。片側例 10 例（初期 4 例、進行期 3 例、末期 3 例）の CT 像より Planimeter を用い、筋の面積を測定した。

結 果

骨頭 CT 値の平均 ($\pm$ SE) は、正常例では 283 (± 8.6) (H. U.)、前期 278 (± 10.2)、初期 319 (± 15.0)、進行期 351 (± 6.8)、末期 285 (± 21.3) で、

統計的に初期、進行期と進むにつれて、CT 値は上昇し、末期では下降することが認められた (図 1)。

臼蓋 CT 値の平均は正常例では、199 (± 2.8)、前期 285 (± 23.4)、初期 419 (± 44.1)、進行期 331 (± 51.3)、末期 370 (± 68.9) で、前期、初期では著明な上昇を認めた (図 2)。

筋萎縮については、初期では中殿筋萎縮がみられ、進行期では、大殿筋萎縮が加わり、末期では大腿筋膜張筋、小殿筋、腸腰筋の萎縮もみられた。

図 1

図 2

CT 像 A—臼蓋 CT 値：左 289，右 292 B—骨頭 CT 値：左 295，右 251

図 3 症例 1. 33 歳，女子，両側前股関節症

症 例

症例 1. 33才, 女子 (図3).

両側の臼蓋形成不全を認め, 左の臼蓋形成術を施行した前股関節症の症例である. CE 角は右 20° , 左 10° , Sharp 角は右 43° , 左 53° である. 骨頭 CT 値は右 251, 左 295 であり, 正常と比べそれほど変化はないが, 臼蓋 CT 値は右 292, 左 289 と正常に比して約 100 上昇している.

症例 2. 16才, 女子 (図4).

両股関節は初期股関節症像を呈しており, 左の臼蓋形成術を施行した症例である. CE 角は右 21° , 左 17° , Sharp 角は右 45° , 左 47° である. CT 像では, 左股関節は骨頭に対する寛骨臼の被覆性は不良で, 骨頭の橢円化が認められる. 骨頭 CT 値は右 374, 左 335 と上昇し, 臼蓋 CT 値も右 596, 左 500 と著明に上昇している. また症状をきたしている左股関節では, 中殿筋 (右 22.5 cm^2 , 左 20 cm^2) の萎縮がみられる.

症例 3. 50才, 男子 (図5).

右股関節は進行期股関節症像を呈しており, 右の外反骨切り術を施行した症例である. CT 像では, 右骨頭中心部および前内側部に嚢包とその周囲に骨硬化がみられる. 嚢包部 CT 値は -14, 硬化部 CT 値は 796 と著しく高い値を示し, 骨頭全体でも, 右 398,

左 294 と高く, 骨頭内側部は左 162 に比べ, 右は 539 と著明な上昇がみられた. しかし, 臼蓋では右 215, 左 202 と正常と比べ変化はみられず, また右股関節では, 中殿筋 (右 22.5 cm^2 , 左 75.0 cm^2) のほか大殿筋 (右 75.0 cm^2 , 左 100 cm^2) の萎縮もみられる.

症例 4. 55才, 女子 (図6).

左股関節は末期股関節症像を呈しており, 左の人工関節全置換術を施行した症例である. CT 像では, 骨頭全体及び臼蓋前部には, 小さい嚢包が数個みられる. 骨頭 CT 値は右 268, 左 252 と低値となり臼蓋も右 298, 左 193 と低値となっている. また左股関節では, 大殿筋 (右 37.5 cm^2 , 左 25.0 cm^2), 中殿筋 (右 20.0 cm^2 , 左 7.5 cm^2), 小殿筋 (右 20.0 cm^2 , 左 10.0 cm^2), 大腿筋膜張筋 (右 10.0 cm^2 , 左 7.5 cm^2), 腸腰筋 (右 12.5 cm^2 , 左 10.0 cm^2) にも萎縮がみられる.

考 察

CT は 1972 年 Hounsfield, Ambrose により紹介され, わが国においても, 1975 年初めて導入され, 頭蓋内疾患の診断にきわめて有力な検査法として登場して以来, 今日では各科領域においても有用な検査法として, 年々その利用は高まっている. 股関節疾患に対する CT の応用について, 諸家の報告をみると, 岡³⁾らは, 変形性股関節症の CT 像では, 骨頭変形, 骨

CT 像 A—臼蓋 CT 値: 左 500, 右 596 B—骨頭 CT 値: 左 335, 右 374

図4 症例 2. 16歳, 女子, 両側初期股関節症

CT 像 A—臼蓋CT値：左202，右215 B—骨頭CT値：左294，右398

図5 症例 3. 50歳，男子，右側進行期股関節症 左側正常股関節

CT 像 A—臼蓋CT値：左193，右298 B—骨頭CT値：左252，右268

図6 症例 4. 55歳，女子，左側末期股関節症 右側正常股関節

硬化像，嚢包形成，関節裂隙の状態，関節の適合性などが鮮明に描出され，また骨頭に対する寛骨臼の被覆性について，骨頭被覆角を算出して大体の評価ができるとしている。Weiner⁵⁾ らは，大腿骨顆部あるいは顆上部の CT slice 像に，股関節の slice 像を重ねて，前捻角の測定を報告している。増田²⁾ らは，大腿骨頭無腐性壊死について，摘出骨頭において CT と組織像を対比し，CT 値が 600 から 700 と大きい部位は，組織学的には，骨髓，骨梁とも total necrosis の状

態であるのに対し，CT 値が 300 から 400 の部位では，壊死に対する反応 (creeping substitution) が認められると報告している。今回我々は，変形性股関節症の CT 像より形態的变化ではなく，股関節の荷重部と思われる slice 部位の CT 値を測定し，病態の把握ができるかどうか検討した。

Pauwels¹⁾ は骨の正常の機能では，骨吸収，添加は，ちょうど平衡状態にあり，骨の形態上，骨質の質的变化はおこらないが，股関節の荷重部分が限局し，

単位面積当りの荷重量が増加すると、骨添加が dominant になり、骨硬化がおこる。しかし荷重量が極端に大きくなるとその部の骨梁の microfracture をおこし osteoclast の活性が高まり、骨吸収がおこると述べているように、変形性股関節症の場合、生体は初期、進行期では股関節に対する機能的要請とその仕事能との間に平衡状態を保とうと CT 値は上昇していき、末期になるとその代償機能に破綻を生じ、骨吸収がおこり、CT 値は下降するのではないかと思われる。すなわち CT 値は各病期における骨頭、臼蓋の質的变化を定量的に把握する上で、有用なものと思われる。

また我々の CT scanner は window-width が 1000 と広いため、骨だけでなく股関節周囲筋群がすべて明らかな輪郭を示し、病期進行に伴う筋萎縮を把握できた。

結 語

CT を用いて、正常股関節 8 例 (男 3 例, 女 5 例) 16 関節, 変形性股関節症 19 例 (男 5 例, 女 14 例) 29 関節につき、骨頭および臼蓋の CT 値につき観察し、合せて股関節周囲筋群の萎縮についても, Planimeter を用いて筋の面積を計測した。

- 1) 正常股関節での CT 値の平均 ($\pm$ SE) は骨頭で 283 ± 8.6 (H. U.), 臼蓋側で 199 ± 2.8 であった。
- 2) 骨頭では、変形性股関節症病変が進行すると CT 値も上昇してゆくが、末期股関節症では 285 ± 21.3 とほぼ正常値と同じまで低下する。
- 3) 臼蓋側では、前股関節症では 285 ± 23.4 で既に高い値がみられ、末期でも高い値を維持している。
- 4) 筋の萎縮は、初期股関節症でまず中殿筋におこ

り、進行期では大殿筋萎縮がみられるようになる。末期に至ると大腿筋膜張筋、小殿筋、腸腰筋の萎縮が明らかとなる。

(稿を終るにあたり、ご指導、ご校閲をいただいた宮城教授に深謝致します。また研究に多大の便宜を計っていただいた南海病院院長緒方保之博士に感謝致します)。

文 献

- 1) Bombelli, R.: Osteoarthritis of the hip. Springer, Berlin-Heidelberg-New York, 1976.
- 2) 増田武志ほか: 大腿骨頭無腐性壊死の CT 像. 関東整災誌, 10: 538, 1979.
- 3) 岡正典ほか: 股関節疾患への CT の診断的応用. 臨整外, 15: 422-429, 1980.
- 4) 高橋信次: 図解コンピュータ断層法. 秀潤社, 東京, 1979.
- 5) Weiner, D. S. et al.: Computed tomography in the measurement of femoral anteversion. Orthopedics 1: 299-306, 1978.

質 問

熊本大 石川浩一郎

CT の density 値はどのようにして求められたのですか? One plane でも大きな開き (差) があると思われますが、平均値ですか、最高値ですか?

回 答 健康保険南海病院整形外科 田尻 正博

骨頭 CT 値の測定は、骨頭中心部の 2~3 の slice level で CT 値を測定し、その平均値を骨頭 CT 値とした。