

解剖体におけるゲル注入による新殿筋注点の安全性の検証と超音波診断装置による刺入の深さの検討

著者	中島 由加里, 井内 映美, 向井 加奈恵, 小松 恵美, 北山 幸枝, 尾崎 紀之, 中谷 壽男
雑誌名	形態・機能 = Structure and Function
巻	11
号	2
ページ	102-108
発行年	2013-01-01
URL	http://hdl.handle.net/2297/34267

表題：

解剖体におけるゲル注入による新殿筋注点の安全性の検証と超音波診断装置による刺入の深さの検討

著者名：

中島由加里¹⁾、井内映美¹⁾、向井加奈恵¹⁾、小松恵美²⁾、北山幸枝¹⁾、尾崎紀之³⁾、中谷壽男¹⁾

所属：

- 1) 金沢大学大学院医学系研究科保健学専攻
- 2) 金沢大学医薬保健学域保健学類
- 3) 金沢大学大学院医学系研究科機能解剖学

略題：新殿筋注点とゲル注入

キーワード：上殿神経、クラークの点、脂肪の厚さ、筋の厚さ、超音波診断装置

原稿枚数：15枚、図の枚数：3枚、表の枚数：1枚

著者連絡先：中谷壽男

金沢大学医薬保健研究域保健学系

〒920-0942

金沢市小立野 5-11-80

TEL: 076-265-2542

FAX: 076-234-4363

E-mail: nakatosi@staff.kanazawa-u.ac.jp

要旨

我々は先の研究より、上前腸骨棘を通る水平線と大転子中央上縁を通る垂線との交点を新殿筋注点と定め、これがクラークの点と同様に安全な筋注部位であることを明らかにした。本研究では、神経と血管への刺入のより正確な観察を行うために、クラークの点と新殿筋注点にゲル 1 ml を注入する手法と、適切な刺入の深さを調べるために超音波診断装置を用いて検討を行った。59～100歳の29御遺体の右側29側において、両点における神経や血管への刺入数は、以前の我々の研究とほぼ同数であり、新殿筋注点の安全性が再度確認された。注入したゲルは、小殿筋と中殿筋の間に固まっていたことから、血管損傷を起こした場合の大きな血腫形成の危険性や、この部位を走行する上殿神経や血管へ影響を及ぼす可能性が示唆された。脂肪と筋の厚さから、クラークの点と新殿筋注点における安全な刺入の深さは皮膚に対して直角に3 cmほど刺入するのが適切と考えられる。しかしながら、より安全に殿部筋肉内注射を実施するには超音波診断装置を用い、脂肪の厚さや血管走行を確認するアセスメントが必要であると考えられる。

序文

我々はクラークの点の決定の際に上後腸骨棘が触知しづらい^{1,2)}という問題を受け、先の研究^{3,4)}で、大転子中央上縁を通る垂線と上前腸骨棘を通る水平線との交点を新殿筋注点と定め、クラークの点と比較した。その結果、新殿筋注点は、クラークの点と距離が近く、上殿神経・血管への刺入を考慮してもクラークの点と同様に安全であることが明らかとなった。新殿筋注点は触知し難いと言われている上後腸骨棘を用いないため、クラークの点よりも簡便に決定できる点であると考えられる。我々は以前の研究⁴⁾で、両筋注点で皮膚表面から注射針を刺入し、皮膚と中殿筋を翻転させ、注射針と神経、血管の位置関係を観察した。この方法は、先行研究^{5,6)}でも使用されている方法であるが、翻転の際にこれらの位置関係に多少のずれが生じる可能性は否定できない。そこで、本研究では筋肉内注射の薬剤に見立てた半固形状のゲルを解剖前の御遺体の両筋注点に注入し、医学生の解剖実習で大殿筋と中殿筋の切開が行われた後、ゲルと神経や血管の位置関係の観察を行った。このような方法によって、より正確な結果が得られると考えられる。

さらに、新殿筋注点を臨床で実施する際には、刺入の深さに関する検討も必要であると考えた。一般的に殿部筋肉内注射は中殿筋への刺入が適切であり、坐骨神経損傷を避けるために殿部上方外側四分の一の範囲が適切とされている⁷⁾。しかし、この領域には上殿神経、上殿動静脈が走行するため、これらの損傷を回避する必要がある。佐藤ら⁵⁾や Akita⁸⁾ら、また我々の御遺体での観察⁴⁾によれば、上殿神経は梨状筋上孔から出現後、上枝と下枝に分岐する。上殿動静脈は大坐骨孔から出現後、浅枝と深枝に分岐し、浅枝は大殿筋に達する。上殿動静脈深枝は、中殿筋と小殿筋の間を走行し、上枝と下枝に分岐する。上殿動静脈深枝の上枝は、上殿神経上枝と中殿筋後部まで伴行し、その後単独に小殿筋の上縁（前殿筋線）に沿って走り、上前腸骨棘に達する。一方、上殿神経下枝や上殿動静脈深枝の下枝は梨状筋上孔からほぼ水平に走行し、上前腸骨棘の下方の大腿筋膜張筋に達している。つまり、上殿神経と上殿動静脈深枝は伴行

しながら小殿筋と中殿筋の間を走行することがわかる。よって、上殿神経と上殿動静脈への刺入を防ぐためには、中殿筋を貫かない深さで注射針を刺入する必要がある。また、殿部筋肉内注射を実施する際には、皮下組織損傷を避けることも重要である。武田ら^{9,10)}は、筋肉内注射時の皮下組織損傷を動物実験にて検証している。この結果、筋肉内注射用の薬剤が皮下注射された場合、炎症性細胞の浸潤や浮腫、筋の変性や壊死などが認められたとし、筋肉内注射用薬剤は確実に筋内へ投与すべきとしている。よって、筋肉内注射における適切な刺入の深さを検討する場合、皮下脂肪を貫通し、確実に中殿筋へ刺入できる深さ、かつ中殿筋を貫通しない深さを調べることで、神経や血管損傷を起こさない刺入の深さの検討に必要である。そこで本研究では、誤って深く刺入してしまったことのシミュレーションを含めて検討した。また、医学生解剖学実習で用いる御遺体を利用させてもらい調査を行っているため、脂肪や筋の厚さを計測する際、剥皮後では、正確な値が算出されないと考え、これらの測定に関しては、生体と同様に超音波診断装置を用いて計測することが妥当と考え、これを実施した。

材料と方法

1. 対象

金沢大学医薬保健学域医学類に提供された実習用御遺体 30 体の御遺体のうち、殿部の損傷の大きい 1 例を除いた 29 御遺体 29 側の右殿部（男性 17 側、女性 12 側）を用いた。

2. 方法

剥皮前に腹臥位にて、右殿部でクラークの点と新殿筋注点を定めた。クラークの点は上前腸骨棘と上後腸骨棘を結んだ直線の前 1/3 に位置する点、新殿筋注点は股関節を伸展させた状態（股関節屈曲 0°）での上前腸骨棘からの水平線と大転子中央上縁からの垂線との交点である（図 1）。脂肪、筋、皮膚から腸骨までの深さの測定のため、両点において超音波診断装置（MyLab25、日立メディコ、東京）を B モードで 13-4MHZ リニア（LA523E）のプロープを用いて画像を撮影した（図 2）。なお、プロープには専用カバー（シブコプロープカバー／バイオプシーニードルガイドセット、センチュリーメディカル株式会社、東京）を用い、カバーは日立アロカメディカル株式会社より無償提供を受けた。御遺体は、超音波診断装置の画像での組織の見え方が生体と異なる。このため、計測部位以外で、剥皮が行われているが脂肪が残存している部位の画像を撮影し、この部位を解剖して脂肪や筋の厚さを画像と比較することで、御遺体の脂肪と筋を識別した。次に、両点において皮膚表面に垂直に針（サーフローフラッシュ、14Gx21/2、テルモ社製）を寛骨に当たるまで刺入し、その後、シリンジ（テルモシリンジ 5 ml 針無、テルモ社製）に義歯安定剤（タフグリップ クリーム肌色、小林製薬、大阪）（以下、ゲル）を注入し、針をシリンジに接続後、ゲル 1 ml を注入しながら引き抜いた。この手法を用いた理由は、画像では中殿筋と小殿筋の区別が明確でないため、脂肪より深く骨にあたるまで注射針を刺入し、針を抜きながらゲルを注入することで、筋の中や中殿筋と小殿筋の間にゲルが残存し、残存するゲルによって針の刺入部位に神経や血管が存在するか否かが分かりやすくなると考えたためである。また、これにより誤って深く刺しすぎ

た場合も想定している。今回用いたゲルは、研究の前にシリンジに入れ、注射針より押し出すことが可能であること、水の中に入れて水分を吸収して膨隆するが溶解せずに残存することをあらかじめ確認した。実習で大殿筋、中殿筋の切開が行われた後、神経・血管の走行観察可能な 29 側においてゲルと神経・血管の位置関係の観察を行った。なお、ゲル内に神経や血管が存在する場合を刺入例、ゲル辺縁に神経や血管が触れている場合を近接例、ゲルに神経や血管が触れていない場合を刺入なしと判断した。一部解剖によってゲルが取り除かれ、不明瞭な例もあったが、その場合、残存するゲルで判断した。両筋注点から注入したゲルは、連続した塊を形成していたため、ゲルの上半分をクラークの点から注入したゲル、下半分を新殿筋注点から刺入したゲルとした。

データは平均値 \pm SD で算出し、小数点第 2 位を四捨五入した。脂肪厚、筋の厚さは、統計解析ソフト SPSS Statistics 19 を使用し、対応のある t 検定を行った。有意水準は 0.05 未満とした。

倫理的配慮

本研究は金沢大学医学倫理審査委員会の承認（承認番号：322）を受け、解剖学実習室で実施された。

結果

1. 対象の属性

29 御遺体の年齢は、男性 82.7 ± 12.2 歳、女性 85.7 ± 8.6 歳であった。

2. 計測結果

1) クラークの点と新殿筋注点の位置関係

29 側中 29 側全ての御遺体において、新殿筋注点は常にクラークの点の下方に位置し、新殿筋注点がクラークの点よりも上前腸骨棘側にある場合（男性 8 側、女性 9 側）、上後腸骨棘側にある場合（男性 5 側、女性 0 側）、クラークの点と同垂線上にある場合（男性 4 側、女性 3 側）の 3 通りに分かれた。

2) クラークの点、新殿筋注点における脂肪、筋の厚さ（表 1、図 2）

超音波診断装置で得た画像からは、脂肪組織と筋と骨は区別できたが、中殿筋と小殿筋を見分けることは難しかったため、中殿筋と小殿筋の厚みを筋の厚さとした。脂肪の厚さに関しては、クラークの点では、男性で 1.7 ± 0.9 cm、女性で 2.6 ± 1.0 cm、新殿筋注点では、男性で 1.2 ± 0.7 cm、女性で 2.0 ± 1.2 cm であった。男女共に新殿筋注点における脂肪はクラークの点における脂肪より有意に薄かった（男性 $p=0.001$ 、女性 $p=0.008$ ）。筋の厚さはクラークの点では、男性で 3.0 ± 0.7 cm、女性で 2.8 ± 0.6 cm、新殿筋注点では、男性で 3.4 ± 0.7 cm、女性で 3.3 ± 0.5 cm であった。男女共に新殿筋注点における筋はクラークの点における筋よりも有意に厚かった（男性 $p=0.002$ 、女性 $p=0.029$ ）。

3) 上殿神経・血管の走行（図 3）

29 側中 29 側において、上殿神経は中殿筋の裏面に沿って走行していた。上殿神経は梨状筋上孔より出現後、ただちに上枝と下枝に分岐した。上殿神経上枝は上殿動静脈深枝の上枝と伴行しながらやや上行した後、すぐに中殿筋へ進入し、クラークの点や新殿筋注点の位置では観察されなかった。上殿動静脈上枝は、小殿筋表層を前殿筋線に沿って走行していた。下枝は上殿動静脈深枝の

下枝と伴行し、上前腸骨棘と大転子の間を通り、大腿筋膜拡張筋へ向かって走行していた。

4) ゲル（義歯安定剤）による神経・血管への刺入の観察（表 1、図 3）

ゲルは中殿筋内に薄く広がって残存している場合があったが、大半は小殿筋と中殿筋の間、つまり上殿神経と上殿動静脈が走行している面に固まって観察された。ゲルの上半分の中に観察された上殿神経・血管は男性で 2 側、ゲルの下半分の中に観察された上殿神経・血管は女性で 1 側であり、いずれも下枝であった。ゲルの上部辺縁に触れるように走行していた上殿神経・血管は男性で 1 側、ゲルの下部辺縁に触れるようにして走行していた上殿神経・血管は女性 1 側であり、いずれも下枝であった。他の解剖体では、ゲルの部位には神経や血管は走行していなかった。すなわち、神経や血管への刺入例はクラークの点で 2 側、新殿筋注点で 1 側、近接例はクラークの点で 1 側、新殿筋注点で 1 側観察された。

考察

神経や血管への刺入に関して、我々の以前の研究⁴⁾では御遺体 19 側のうち、上殿神経下枝への刺入は、クラークの点で 2 側、新殿筋注点で 4 側であった。本研究では 29 側のうち、刺入例はクラークの点で 2 側、新殿筋注点で 1 側、近接例はクラークの点で 1 側、新殿筋注点で 1 側であり、以前の研究⁴⁾と大差ないと考えられる。よって、以前の研究⁴⁾で用いた皮膚表面から注射針を刺入し、皮膚と中殿筋を翻転させ、刺入数を観察する方法を用いても、正確に神経と血管との位置関係を捉えられていたことが本研究より裏付けられた。また、新殿筋注点とクラークの点における神経や血管への刺入数は少ないため、新殿筋注点はクラークの点と同様に安全な筋注部位であることも再度明らかとなった。

しかしながら、本研究で実際に御遺体の筋内へゲルを注入したことで、中殿筋と小殿筋の間にゲルが観察された。これは、注射により血管損傷を起こした場合、大きな血腫が中殿筋と小殿筋の間に形成される可能性があることを示している。また、神経・血管損傷が避けられたとしても、注入した薬剤が中殿筋と小殿筋の間に蓄積し、神経や血管に影響を与える可能性もあることを示している。筋肉内注射に関しては、皮下組織損傷⁹⁻¹²⁾の研究は多く行われているが、血管刺入による血腫形成の影響や注入した薬剤が神経や血管へどのような影響を及ぼすかについての研究は、我々の知る限りあまり行われていない。筋肉内注射の薬剤として用いられるセルシン¹³⁾、スペロン¹⁴⁾、プロステチン¹⁵⁾などの添付文書には、動静脈内への投与により血栓形成や壊死の可能性があると、神経走行部位を避けて投与することなどが記載されている。本研究は御遺体での検証であり、生体とは異なる部分もあると考えられるが、上記のような筋肉内注射による神経、血管、周囲の筋組織への影響も頭に置き、殿部筋肉内注射を実施せねばならないと考えられる。

筋肉内注射の刺入の深さに関しては、注射針の 2/3 (約 2.5 cm) と記述されている文献¹⁶⁻¹⁸⁾が多くみられる。本研究では、クラークの点の脂肪の厚さは男性で 1.7 ± 0.9 cm、女性で 2.6 ± 1.0 cm、新殿筋注点における脂肪の厚さは男

性で $1.1 \pm 0.6 \text{ cm}$ 、女性で $2.0 \pm 1.2 \text{ cm}$ であった。このため、注射針の $2/3$ の長さでは皮下脂肪を貫通できず、筋肉に達しない場合があると考えられる。超音波診断装置の画像から中殿筋と小殿筋を区別することは難しく、どの程度までの刺入が安全であるかは今回の調査では断言できないが、筋や脂肪の厚みを考慮すると、皮膚に対して直角に 3 cm ほどの刺入が、両点における刺入の深さとして適当ではないかと考えられる。今回の御遺体を対象とした調査では、男女共に脂肪は新殿筋注点の方が薄く、筋は男女共に新殿筋注点の方が厚いという結果であったため、新殿筋注点の方が筋注部位として適当であるように思える。しかしながら、本研究では、中殿筋のみの厚さは計測できておらず、クラークの点よりも新殿筋注点の中殿筋が厚いかどうかは不明であり、対象は高齢者中心の御遺体での検証であるため、これを一般化することはできないと考える。また、若年者では特に脂肪や筋の厚さは個人差が大きいと考えられる。よって、より安全に確実に、神経や血管損傷を起こさず注射針を中殿筋へ刺入するためには、超音波診断装置を用いて脂肪の厚さや血管走行を確認するという個々人に合わせたアセスメントを行ってから殿部筋肉内注射を実施することが必要と考えられる。

研究の限界

ゲルが刺入点より広がり、どちらの点に刺入したゲルが神経や血管に触れていたか明確に識別できなかったため、血管や神経との位置関係の詳細な観察が行えなかった。これはゲルの硬度が不足していたと考えられるため、より硬度の高い、かつ注射針で注入できる適切な物質を探す必要がある。ご遺体の特性からか、中殿筋と小殿筋を区別することが出来なかったため、どの程度の深さまで安全に注射針を刺入出来るか明らかにできなかった。

謝辞

献体された方々とその御遺族の皆様に心より感謝いたします。超音波診断装置を貸与してくださった本学リハビリテーション科学領域理学療法科学講座三秋泰一准教授に感謝いたします。この研究の一部は、科学研究費基盤 C (22592363) を用いて行われた。

利益相反

なし

文献

- 1) 高橋有里、小山奈都子、菊池和子、石田陽子 (2005) 筋肉内注射部位に関する文献検討から得られた課題. 岩手県立大学看護学部紀要 7: 111-116
- 2) 河合千恵子、藤田久美子 (1991) 看護 MOOK 注射と看護. No.38、p.36、金原出版株式会社
- 3) 中島由加里、向井加奈恵、今有香、井内映美、北山幸枝、大桑麻由美、中谷壽男 (2012) 新しい殿部筋肉内注射部位「新殿筋注点」と従来のクラークの点との生体における比較から得られた安全な殿部筋肉内注射部位の検討. 形態・機能 10(2): 65-72
- 4) 中島由加里、向井加奈恵、今有香、北山幸枝、大桑麻由美、尾崎紀之、中谷壽男 (2012) 新しい殿部筋肉内注射部位「新殿筋注点」と従来のクラークの点との解剖体による比較研究. 形態・機能 10(2): 108-114
- 5) 佐藤好恵、藤井徹也、佐伯香織、新實夕香理、渡邊真紀、小澤由紀、中野隆 (2007) 殿部筋肉内注射部位における上殿神経・動静脈損傷の危険性について. 日看技会誌 6(2): 4-11
- 6) 佐藤好恵、成田伸、中野隆 (2005) 殿部への筋肉内注射部位の選択方法に関する検討. 日看研会誌 28(1): 45-52
- 7) Mishra P, Stringer MD (2010) Sciatic nerve injury from intramuscular injection: a persistent and global problem. Int J Clin Pract 64(11):1573-1579
- 8) Akita K, Sakamoto H, Sato T (1994) Origin, course and distribution of the superior gluteal nerve. Acta Anat (Basel) 149: 225-230
- 9) 石田陽子、武田利明 (2005) 筋肉内注射薬剤の安全性に関する実験的研究. 岩手県立大学看護学部紀要 7: 1-5
- 10) 武田利明 (2003) 筋注用薬剤が皮下組織に投与された場合の安全性に関する実験的研究. 日看技会誌 3(1): 1-5
- 11) 石田陽子、武田利明 (2003) ラット及びウサギを用いた筋肉内注射の安全性に関する実験的研究. 岩手県立大学看護学部紀要 5: 93-96

- 12) 石田陽子、小山奈都子、高橋有里、菊池和子、武田利明 (2006) 筋肉内注射の安全性に関する実験的研究—油性注射液について—. 岩手県立大学看護学部紀要 8: 45-50
- 13) “セルシン注射液 5mg セルシン注射液 10mg 添付文書”. <<http://www.takedamed.com/content/medicine/pdf/028-100928.pdf>>、(参照 2012-9-13)
- 14) “スピルリン注射液スペロン注 250mg スペロン注 500mg 添付文書”. <<http://www.fuso-pharm.co.jp/cnt/seihin/parts/056/056.pdf>>、(参照 2012-9-13)
- 15) “プロステチン水懸注 200mg 10%2ml” <<http://www.packageinsert.jp/detail/640454041/>>、(参照 2012-9-13)
- 16) 柴田千衣、石田陽子、高橋有里、菊池和子、平野昭彦、武田利明 (2002) 筋肉内注射手技に関するテキスト記載内容について—日米のテキスト及び文献検討より—. 岩手県立大学看護学部紀要 4: 105-110
- 17) 岩本テルヨ (1999) 看護技術の安全性・安楽性科学的根拠をクリティカルに展開する注射 (末梢神経の損傷を防ぐには!). 月刊ナーシング 19(4): 62-66
- 18) 水戸優子、花里陽子 (2001) 看護技術の再構築 第 54 回特別編 筋肉内注射 (2) —文献レビュー—. Nursing Today 16(9): 64-68

Evaluation of the safety of a novel intramuscular injection point by insertion of gel and determination of the optimal depth of insertion in cadavers.

Yukari Nakajima¹⁾, Terumi Iuchi¹⁾, Kanae Mukai¹⁾, Emi Komatsu²⁾, Yukie Kitayama¹⁾, Noriyuki Ozaki³⁾, Toshio Nakatani¹⁾

1) Graduate Course of Nursing Science, Division of Health Sciences, Graduate School of Medical Sciences, Kanazawa University, Kodatsuno 5-11-80, Kanazawa, 920-0942, Japan

2) Department of Nursing, College of Medical, Pharmaceutical and Health Sciences, Kanazawa University

3) Department of Functional Anatomy, Graduate school of Medical Sciences, Kanazawa University

Key words: Superior gluteal nerve, Point of Clark, Thickness of subcutaneous fat, Thickness of the muscle, Ultrasound system

Abstract

In our previous study, we identified a novel intramuscular injection point at the intersection of the horizontal line from the anterior superior iliac spine and the perpendicular line from the middle portion of the trochanter major with the extended hip joint, and clarified that this point is as safe as the point of Clark for intramuscular injection. In the present study, we used 29 right buttocks of cadavers aged 59-100. We injected 1 mL gel into both the point of Clark and our novel intramuscular injection point to examine the relationship of the two points with nerves and blood vessels by investigating whether they were present in the gel. Ultrasound system was used to

measure the thickness of the subcutaneous tissue and the gluteal muscle at both points. The incidence of accidental insertion to nerves or blood vessels at the two sites was almost the same as we experienced in our previous study. This indicates that our novel intramuscular injection point provides an appropriate site for intramuscular injection to the gluteal muscle. The injected gel made a mass between the gluteus medius and minimus muscles, suggesting the possibility that hematomas could be formed with negative effects on nerves and blood vessels. Since the thickness of subcutaneous tissue ranged from 1.2 to 2.6 cm at both points, we consider that a depth of 3 cm at a right angle to the skin is appropriate for both the point of Clark and our novel intramuscular injection point. However, assessment of the thickness of fatty tissue with confirmation of the position of blood vessels by ultrasound is recommended for safe intramuscular injection.

表

表1 クラークの点と新殿筋注点における脂肪、筋の厚さ、注射針刺入の結果

計測部位	男性		女性	
	クラークの点	新殿筋注点	クラークの点	新殿筋注点
脂肪の厚さ (cm)	1.7 ± 0.9 (0.2-3.1)	1.2 ± 0.7 (0.0-1.9)	2.6 ± 1.0 (1.1-4.9)	2.0 ± 1.2 (0.4-3.8)
筋の厚さ (cm)	3.0 ± 0.7 (1.7-3.6)	3.4 ± 0.7 (1.7-4.6)	2.8 ± 0.6 (1.6-3.3)	3.3 ± 0.5 (1.6-3.5)
刺入例 (側)	2 / 29	0 / 29	0 / 29	1 / 29
近接例 (側)	1 / 29	0 / 29	0 / 29	1 / 29

* $p < 0.05$, ** $p < 0.01$

クラークの点と新殿筋注点における結果 (平均値 ± SD) と範囲 (最小値・最大値) を表にまとめた。

図

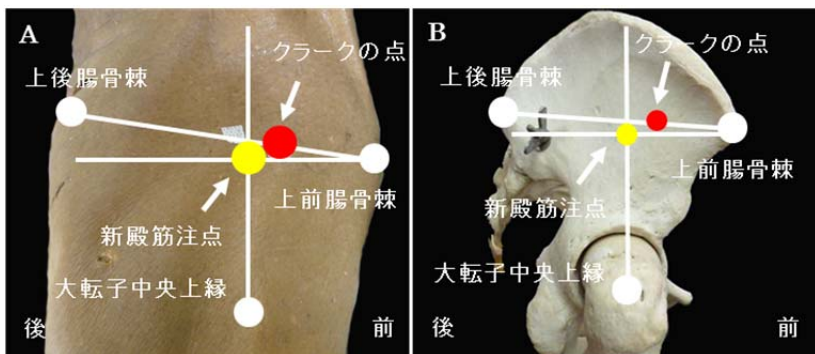


図 1

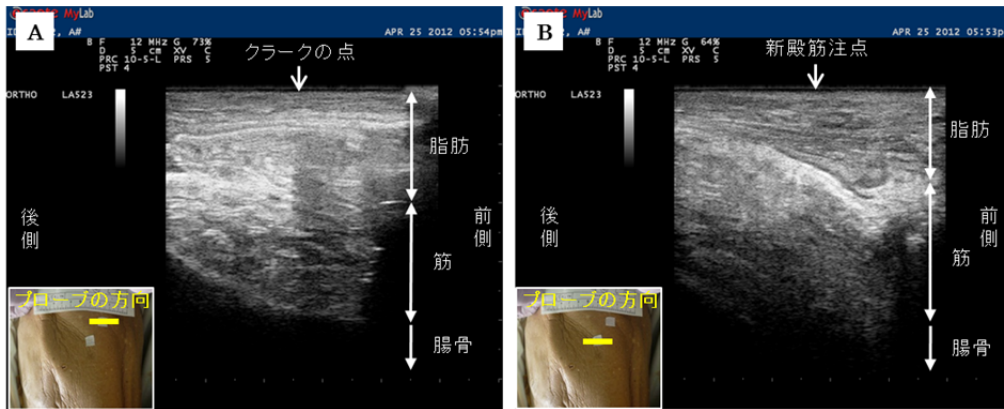


図 2

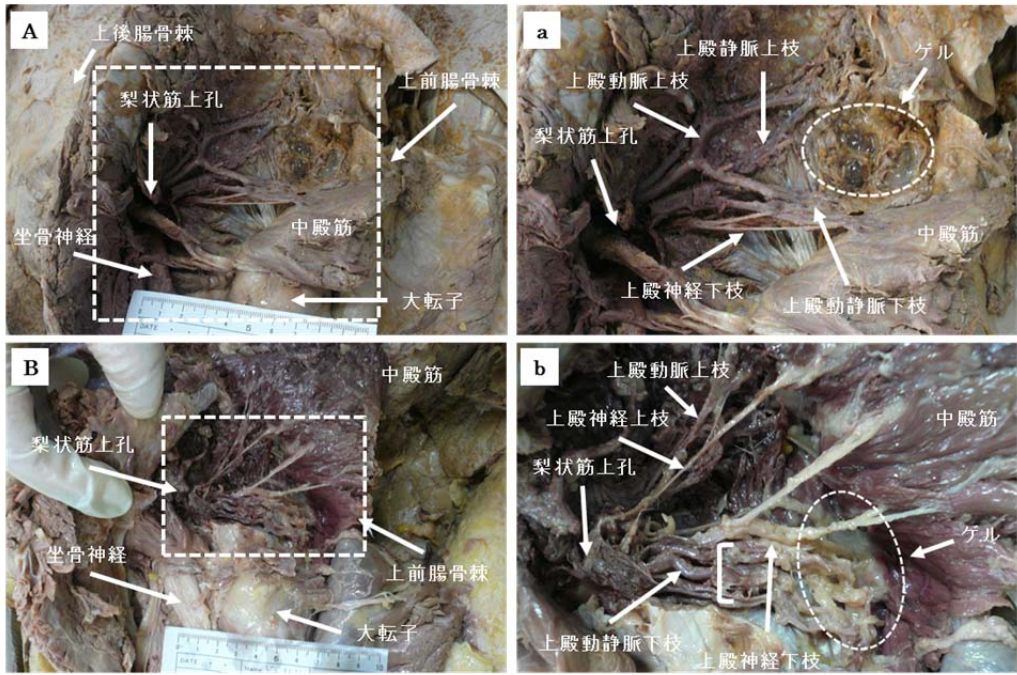


図 3

図の説明

図1 クラークの点と新殿筋注点の決定法

A は男性の御遺体の右殿部におけるクラークの点と新殿筋注点を示した図。この場合、新殿筋注点はクラークの点よりも上後腸骨棘側に位置する。B は骨標本での骨盤の右側から示したクラークの点と新殿筋注点を示した図。この場合、新殿筋注点はクラークの点よりも上後腸骨棘側に位置する。

図2 男性の御遺体における超音波診断装置より得た画像

プローブの長軸を体の頭尾軸と直角となるように各筋注点へ当て（A、B 左下図）、得られた画像。画像は上から脂肪、中殿筋、小殿筋、腸骨と観察されるが、中殿筋と小殿筋の境界が明瞭でなかった。A はクラークの点における画像、B は新殿筋注点における画像。

図3 ゲル注入後の解剖像

クラークの点と新殿筋注点においてゲルを注入後、大殿筋と中殿筋を切開し神経・血管とゲルの位置関係の観察を行った。A は注入したゲルが上殿神経・動静脈の上枝と下枝の間に確認され、神経や血管への刺入の見られなかった例。a は A の破線四角形部の拡大図。B は注入したゲルが上殿神経・動静脈下枝に触れており、神経や血管へ刺入した可能性が考えられる例。b は B の破線四角形部の拡大図。破線ゲルの塊が神経と血管の下に観察される。