

AMCoR

Asahikawa Medical University Repository <http://amcor.asahikawa-med.ac.jp/>

麻酔科学レクチャー (2010.09) 2巻3号:513～519.

【徹底ガイド末梢神経ブロックQ&A】
手術麻酔 下肢 坐骨神経ブロック
膝窩部

笹川智貴、大友重明、小野寺美子

末梢神経ブロック Q&A

16. 膝窩部

旭川医科大学 麻酔蘇生学教室 笹川智貴 大友重明 小野寺美子

Point

- 坐骨神経の分岐部の高さには個人差があるため超音波で個々に確認する
- 局所麻酔薬の効果発現は他のアプローチより遅いが効果持続時間は長い
- 超音波ガイドではシーソーサインが坐骨神経を見つける手がかりになる
- 脛骨神経を坐骨神経本幹と誤認しないことが成功への近道
- 持続投与は神経障害に注意して適宜神経症状の有無を確認する

Q1 膝窩部周辺の坐骨神経の解剖を教えてください。

坐骨神経は人体最大の神経で、腰仙神経叢から発生します。大坐骨孔を通り抜け骨盤の外に出ると梨状筋の直下を通り大臀筋の下を走行しながら膝窩部に向けて下降します。その際、坐骨神経は大腿二頭筋の横に沿って下降していきます。

膝窩部で坐骨神経は脛骨神経と総腓骨神経に分岐しています。この二つの神経の分岐部位は膝窩部より 5~12cm 程頭側の膝窩三角頂点のレベルであることが多く、膝窩溝ではすでに分岐してしまっていることがほとんどです。分岐直前のレベルで坐骨神経は膝窩動静脈より表層、外側に存在し、大腿二頭筋（外側）と半腱様筋（内側）の間に位置しています。

(図1)

解剖学的特徴として膝窩部での坐骨神経と膝窩動静脈は、同一のシースに包まれていないということ覚えておいて下さい。このことは坐骨神経ブロックには腕神経叢ブロックのように血管周囲法の概念が適用できないことを示唆しています。また、このような解剖学的特徴により、一般的に膝窩部アプローチでは血管誤穿刺や局所麻酔中毒が少ないことが知られています。

Q2 このアプローチにはどのような適応がありますか？

膝窩部アプローチで効果のある部位は内側面を除く膝下～下腿～足関節～足趾です。下腿の内側面は伏在神経によって支配され、この部分を含む手術の場合は大腿神経ブロックや伏在神経ブロックを併用する必要があります。この鎮痛域からわかるように膝窩部より末梢を対象とした手術に適応があります。特に足関節より末梢はこのアプローチによってほとんど全ての患者で無痛域を得ることができます。小伏在静脈を目標とした静脈瘤切除術

や足趾の切断術、デブリードマン、骨折修復術、アキレス腱の手術および術後鎮痛に適応があります。

Q3 他のアプローチと比較するとどのような利点・欠点がありますか？

坐骨神経アプローチには中枢側から傍仙骨アプローチ、臀下部アプローチ・前方アプローチとあります。膝窩部アプローチはこれらのアプローチより末梢側で行うアプローチなため、無痛域が下腿～足関節～足趾と膝関節よりも末梢に限定されるところが欠点です。

しかし膝窩部アプローチは他のアプローチと比較して坐骨神経が表層を走行するため、解像度の高いリニアプローブを使用したブロックを施行することが可能です。

これはより簡便に神経を描出し、平行法でブロック針を描出しながら安全な穿刺ができることにつながります。

また、遠位を支配する神経ほど神経内のより中心を走行することが知られており、足趾の手術や足関節周辺の手術が予定される場合は殿下部アプローチでは作用発現時間が遅くなり、効果が不十分となる可能性がありますので、より末梢側でアプローチする膝窩部アプローチが望ましいと考えられます。

Q5 使用する局所麻酔薬の選択はどうすればよいですか？

ランドマーク法で行う場合、坐骨神経ブロックは高用量の局所麻酔薬を必要とするとされてきました。これは膝窩部周辺のレベルで坐骨神経が厚い脂肪層に包まれていることが影響している可能性があります。周辺の脂肪層は神経への局所麻酔薬の作用発現を遅くし、より高用量の薬剤を必要としました。逆にこの脂肪層は超音波画像上神経周囲の **hypoechoic** な領域として確認でき、神経の視認性を良好にする因子の一つです。超音波ガイド下に穿刺を行うようになり、より神経近傍に薬液を投与することが可能となりましたので、低容量でもブロックを成功させることができるようになりましたが、一般的に **15~20ml** 程度は必要となります。慣れていない術者の場合は **30ml** 程度必要となる場合がありますが、大腿神経ブロックを併用することが多いブロックですので坐骨神経ブロックに **30ml** を使用すると最終的には極量を超えてしまう場合がありますので注意してください。

この用量で投与したときに局所麻酔薬中毒を発生しないような濃度の選択が重要となります。もちろん患者の体型なども極量を考える上で考慮しましょう。表1に各種局所麻酔薬を膝窩部アプローチで使用した場合の作用発現時間と効果持続時間を示します。たとえば静脈瘤の手術にこのブロックを使用する場合、術後の運動機能の早期回復が望まれます。よって作用持続時間の短いキシロカインを当院では選択しています。逆にデブリードマンや、足趾切断術など、運動機能回復よりも鎮痛効果を長く効かせたい場合はロピバカインの使用を考慮します。

Q 施行する際の患者の体位はどのようにすればよいですか？

患者の体位は仰臥位、側臥位、腹臥位とどの体位でも施行可能です。

超音波画像と実際の針の動きが同じになるので、この中では腹臥位が一番簡単に施行することができると思います。坐骨神経ブロック単独の場合はこの体位で施行するとよいでしょう。

逆に仰臥位では画像が実際の針の動きと反転するため、操作に慣れを必要とします。(超音波画像を invert すれば同じ動きになります)

しかし、そのままの体位で大腿神経ブロックを続けて行うことができるため、両方のブロックを施行する際には良い体位です。

仰臥位で施行するときは下腿を台などに乗せて膝窩部周辺にプローブ操作と針の穿刺をする十分な空間を作る必要があります。(図2)

側臥位はその中間の特性を持つと考えてください。

Q 6 超音波ガイドで坐骨神経をうまくみつけることができません。

坐骨神経は高輝度の繊維束として比較的簡単に観察することができます。しかし、大腿神経などと比較して神経が深い部分を走行し、肥満患者などではその位置を確認することが難しいことがあります。

まず坐骨神経を発見する手がかりとなるのは膝窩動静脈です。膝窩溝の部分にプローブを当て、膝窩動静脈を同定します。この部分では坐骨神経は脛骨神経と総腓骨神経に分岐していることがほとんどですので、ゆっくり膝窩三角までプローブをスライドさせます。

この時膝窩動静脈の背側やや外側に高輝度の繊維束を連続的に見ることができればそれが坐骨神経(分岐している場合は脛骨神経)です。このレベルでは外側に大腿二頭筋、内側に半膜様筋があります。神経はちょうどその二つの筋肉に挟まれるように存在するのですが、もし神経が見つからない場合は大腿二頭筋の内側縁に着目し、プローブをスライドさせながら高輝度にうつる神経が隣接していないかという視点で確認すると簡単に見つかることがあります。(図3)

この時神経をきれいに描出するポイントの一つにプローブの傾け方があります。坐骨神経は膝窩三角部に近くなるほど深い部分を走行し、膝窩溝に近いほど浅い部分を走行します。つまりこの移行部では神経は深いところから浅いところに向けて斜めに走行していることとなります。皮膚面に垂直にプローブを当てていると、この斜めに走行している神経を垂直に切ることができません。少しプローブを尾側に傾けるようにすると神経を垂直にきることができ、神経表面でしっかりと反射するため、エコー上きれいに神経を描出することができます。(図4)

それでもなお神経が同定しにくい場合は、介助者に患者の足関節を底背屈させながら神経を観察します。このとき脛骨神経と総腓骨神経がシーソーのように交互に動くのが観察さ

れ、このサインをシーソーサインと呼びます。このサインをみつけることができれば神経の同定はさらに容易となります。

Q 坐骨神経の分岐位置がわかりにくくて分岐前なのか後なのかがわかりません。

普通は脛骨神経領域と総腓骨神経領域両方に効果を与える目的でブロックを施行しますので、分岐する前の部分に薬液を投与したいところです。しかしこの神経の分岐がわかりにくいことがあります。坐骨神経の分岐は個人差が大きく膝窩溝の高さで分岐する者もいれば、膝窩三角よりも中枢で分岐している者もいます。(図5) ブロックが失敗してしまう原因の一つに比較的太い脛骨神経を坐骨神経の本幹と誤認して脛骨神経のみに薬液を投与してしまうような場合があります。

もし、分岐位置がはっきりエコーで確認できない場合は脛骨神経と総腓骨神経それぞれを別々にブロックすることで確実に効果を得ることができます。

Q 7 平行法・交差法どちらで穿刺すべきですか？

膝窩部アプローチで穿刺する場合、平行法で穿刺することを薦めます。針の穿刺は膝の外側からプローブとほぼ平行に針を進めることが可能であるため、針の描出が比較的簡単に行えます。交差法では実際の針の先端が坐骨神経を傷害している可能性を否定できないため、針先端を描出しながら施行できる平行法で行います。

まず坐骨神経のプローブから遠い部分(画面上坐骨神経の下の部分)に薬液を注入します。先に坐骨神経の上の部分から投薬すると神経がより深くに押しやられて描出が悪くなる場合がありますので注意してください。最終的に神経の全周に薬液が投与されてドーナツサインが得られるまで少量分割投与(1~5cc ずつ、抵抗があれば位置を調整しながら)します。

Q 8 持続注入法の適応と方法を教えてください。

下腿の術後鎮痛のために坐骨神経周囲にチュービングを行うことができます。

単回投与でも高濃度のロピバカインを使用すれば24時間鎮痛効果が持続するアプローチですが、それ以上の鎮痛時間を得るためにはチュービングが必要です。

チュービングには18Gのtuohy針を使用します。平行法で針を刺入し、坐骨神経のプローブから遠い部分(画面上坐骨神経の下の部分)まで針先端が達したら、5%糖液(電気刺激を併用しない場合は生理食塩水)をチューブが留置しやすいように5~10ml程度注入します。神経周囲に空間ができたならベベルの向きを頭側に向けてチューブを留置します。この部分は比較的抵抗なくチューブを留置することができます。エコー上チューブ先端が坐骨神経周辺に見えればよいのですが、確認が難しい時はチューブ越しにエアーを入れた5%糖液を投与し、エコー上空気(高輝度に見えます)が坐骨神経周辺に出現したり、液体の注入により坐骨神経周辺に薬液の増加を確認できたりすれば適切な位置に留置できたとしてチューブを固定します。持続注入器を用いてロピバカインなどを持続投与(2~6ml/h)して使用し

ますが、使用が長期になると神経症状を呈する可能性がありますので、定期的に投与を中止して神経症状の有無を確認することを薦めます。

図1 膝窩三角レベルでの坐骨神経と周辺組織の関係

図2 仰臥位で膝窩部アプローチを行う際の体位

図3 大腿二頭筋に隣接する坐骨神経

図4 坐骨神経の走行とプローブの当て方

図5 坐骨神経分岐のバリエーション

膝窩部坐骨神経分岐のバリエーション



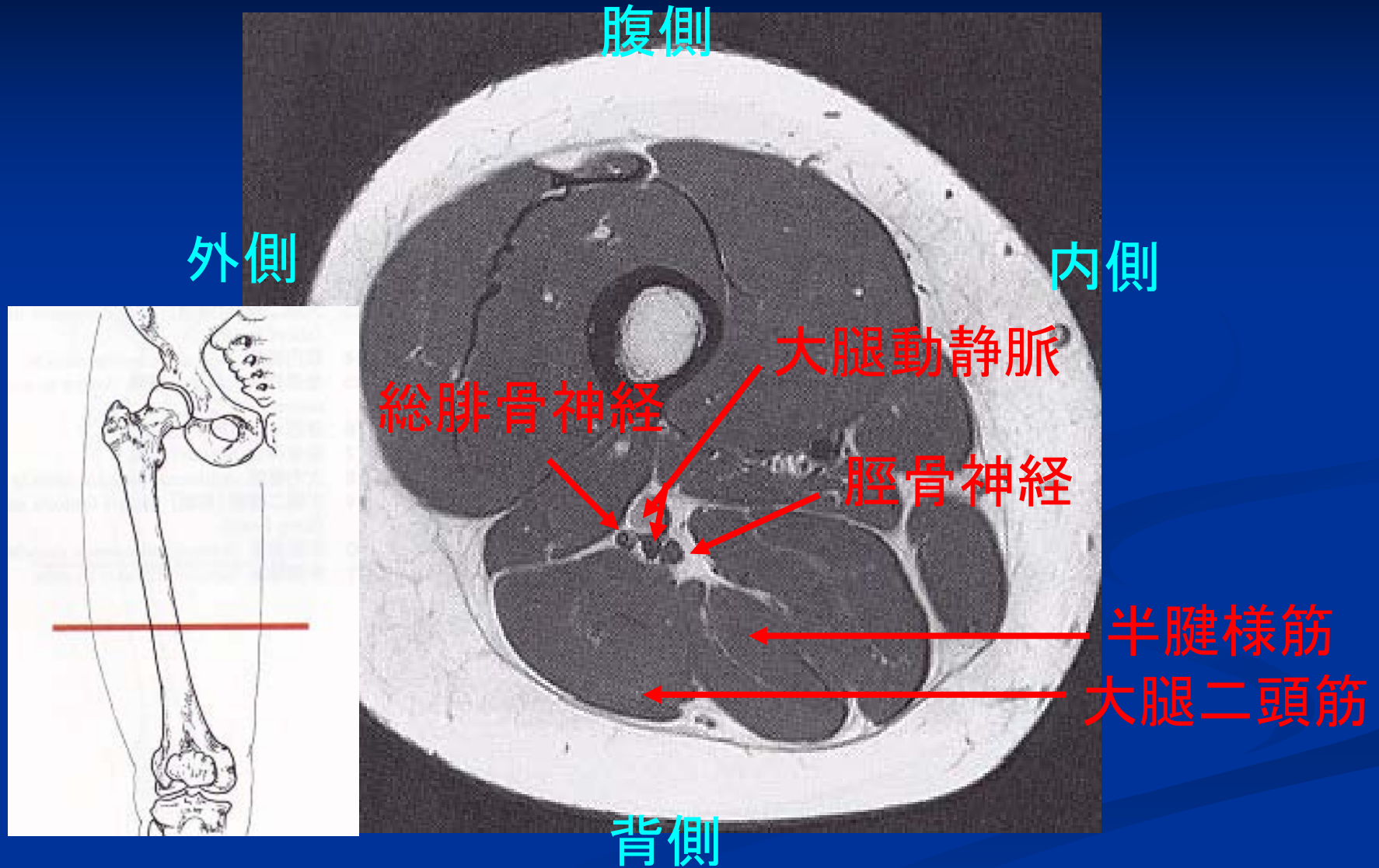
膝窩溝で分岐

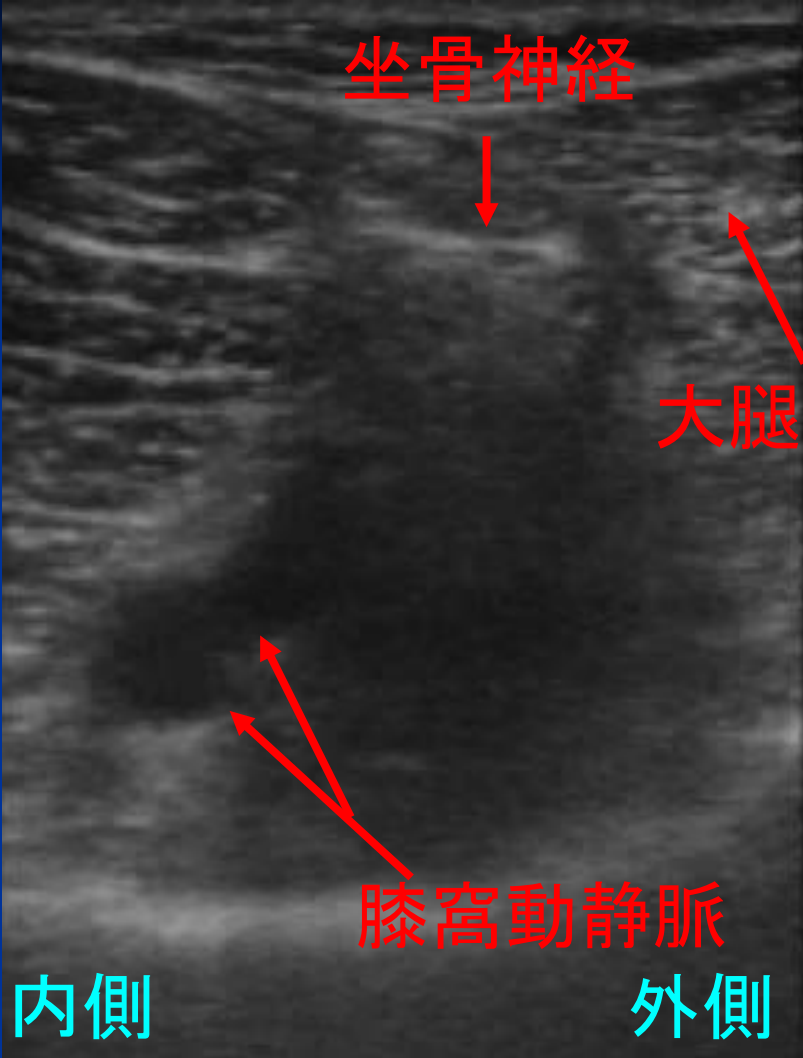


膝窩溝より
2~3cmで分岐



膝窩溝より
6~8cmで分岐





坐骨神經

背側

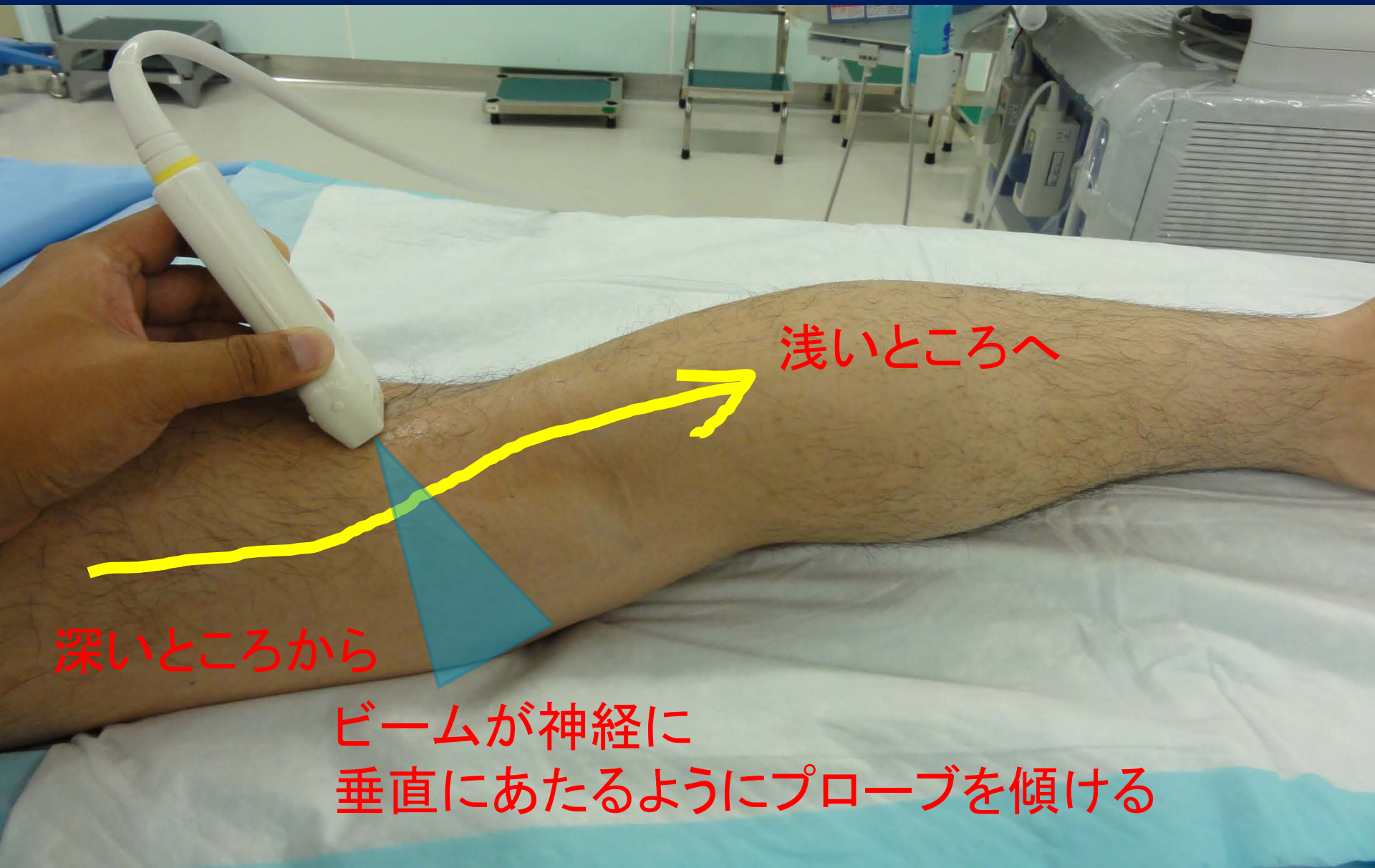
大腿二頭筋

膝窩動靜脈

腹側 內側

外側

坐骨神経の走行とプローブの傾き



浅いところへ

深いところから

ビームが神経に
垂直にあたるようにプローブを傾ける

膝窩部坐骨神経分岐のバリエーション



膝窩溝で分岐



膝窩溝より
2～3cmで分岐



膝窩溝より
6～8cmで分岐

表1 膝窩部アプローチでの 各種局所麻酔薬による作用

薬剤名	作用発現時間 (分)	麻酔効果時間 (時)	鎮痛効果時間 (時)
1.5%メピバカイン (HCO ₃ +epinephrine添加)	15-20	2-3	3-8
2%リドカイン (HCO ₃ +epinephrine添加)	10-20	2-5	3-8
0.5%ロピバカイン	15-30	4-8	5-12
0.75%ロピバカイン	10-15	5-10	6-24