

キャンベル整形外科手術害（全 11 巻）〔原著第 10 版〕

第 2 巻 切断術／感染症／腫瘍

2004 年 7 月 1 日 初版第 1 刷発行

原著編集者＝S. テリー・カナリ

総監訳者＝藤井克之

編集者＝岩本幸英

発行人＝ステイヴン・トロース

発行所＝エルゼビア・ジャパン株式会社

〒106-0044 東京都港区東麻布 1-9-15 東麻布 1 丁目ビル

電話 (03) 3589-5024 (出版部)

(03) 3589-5290 (出版営業部)

URL <http://melseviedapan.com/>

印刷＝三報社印刷株式会社

製本＝中條製本工場

小児の切断術について（P16～17 より抜粋）

小児の切断は大きく先天性と後天性に分けられる。小児の切断患者を専門に扱う病院を対象にした調査によると、切断を受ける小児の約 60%が先天性の四肢不全に対する手術で、40%が後天的要因によるものである。後天的要素による切断では、外傷が原因として最も多く、新生物、感染がこれに続いている。外傷による四肢損失の原因として多いのは、年長児では交通事故、射創、電動工具による損傷であり、年少児では芝刈り機などの電動工具やその他の家庭内事故による損傷が最も多い。小児では血行不全による切断はまれだが、発生した場合の原因としては、他の基礎疾患に起因する血栓や塞栓によるものであることが一般的である。先天性要因による切断は 26 章と 28 章で述べることで、ここでは後天性要因による小児の切断について述べる。

成人に対する切断手技の大部分は小児にも応用できるが、小児では身体の成長と断端の成長を十分に考慮する必要がある。Krajbich は、小児に対する切断の原則を以下のように要約している。すなわち、1) 長さを維持する、2) 重要な成長軟骨板を維持する、3) 可及的に骨での切断をさけ、関節離断とする、4) 可能なら膝関節は保存する、5) 患肢近位の肢位を固定し、正常化を図る、6) 肢の欠損以外にも臨牀的に重要な病態を有する小児に関しては、それらの病態への注意も怠らないようにする。

切断肢長の維持が最も重要である。大腿骨の成長の 75%は遠位成長軟骨板から起こる。したがって、小児に対する大腿切断はいかなるレベルで切断しても、成人時の断端長は非常に短くなる。逆に小児に対して近位での下腿切断を行っても、成長軟骨板が温存されれば成人時には機能的な断端となりうる。

小児では関節離断術により、バランスがよく荷重に耐えうるしっかりした断端が得られやすい。切断肢長と骨端は温存され、末端部の過成長の危険もない。さらに、骨幹棉のフレアが残存するために義足の懸垂機構は良好である。小児はしばしば、高度な機械的負荷を義足に課すため、このことは非常に重要である。

骨レベルで切断された小児では、末端部の骨の過成長が重要な問題である。関節離断ではこの問題は生じない。

過成長は成長軟骨板の成長とは無関係に、新たな骨形成によって生じる。最終的に骨は延長し、鉛筆の先端のような形状になる。腫脹、浮腫、疼痛、滑液包を生じることがあり、重症例では皮膚を穿破することもある。骨の過成長は他の要因による切断よりも外傷性切断の後に生じやすい。年長児より年少児に多い。上腕骨や腓骨で最も多く、脛骨、大腿骨、楕骨、尺骨の順に少なくなる。各研究において「著明な」過成長の定義が異なり、年齢のカットオフにばらつきがあるため正確な原因は特定できない。しかし、最近の報告では小児切断患者の 27%に修正手術が必要な過成長が見られたとされている。

末端部の過成長は余剰骨の切除により、効果的な治療が可能である。骨端固定術は成功率が低く、適応外である。人工物による骨の被覆も限定的な効果しかなく、感染やインプラントの破損、骨折といった合併症がある。

切断時に切断肢からの骨端移植を行うか、修正手術で腸骨稜より 3 面皮質骨となるように採取した移植片で被覆することにより良好な結果が得られている。

小児では成長や活発な全身代謝のため、強い介達牽引や広範囲にわたる植皮、適度な張力下での皮弁の閉創などの成人では耐えられないような断端治療にもしばしば耐えることができる。さらに小児では術後の合併症も少ない。幻肢痛は生じず、手術を要するような神経腫の形成もまれである。広範囲の癒痕にも十分な耐性がある。

骨の断端には通常1つあるいはそれ以上の骨棘が形成されるが、末端部の過成長と異なり切除が必要となることはほとんどない。思春期までは切断後の心理的問題が生じることは少ないが、思春期後にはケアが必要となることがある。

小児は義肢の操作が上手で、年齢とともにさらに熟達する。一般的に義肢訓練は正常の運動発達と並行して進めてよい。小児では単純な義肢でも十分に機能する。成長に伴い、膝関節、可動性の肘関節、義手を取り付けるといった修正を行う。思春期までには特定の用途に特化した義肢を含む、最も精巧な義肢の使用を開始する。活動量や成長に適合させるため、切断を受けた小児を注意深く観察しながら、義肢の修理、頻回のソケット交換、新しい義肢の装着を実施する。

◆膝関節離断術

膝関節離断術により良好な荷重断端を作ることができる。新しいソケットのデザインや義足の関節機構の発達により遊脚相での制動は向上し、この高さでの切断に伴うこれまでの不満の大部分は解決した。しかし、膝関節離断術は小児や若年者に対する有益性は向上したが、わが国（米国）では高齢者や特に虚血肢を有する患者には制約があった。必要とされる長い皮弁が提供されれば、機能性の高い、切断部の短い下腿切断が大部分の例で実施可能となるからである。また虚血肢においては長い皮弁は壊死の危険性がある。それでも膝関節離断術は大部分の例において適当かむしろ望ましい切断位置ですらある。

Rogers は、膝関節離断術を普及させた功績がある。彼は自身の論文においてその長所を、1) 元来荷重に適した大腿遠位の広い荷重面が皮膚や軟部組織で覆われ保護される、2) 強靱な筋で長いレバーアームを操作できる、3) 義足の安定性がよい、と指摘している。Mazet, Schmitter, Chupurdia, Burgess らは、より美容的な義肢を装着できるように断端部の骨の容積を減らしつつ、耐荷重性があり、懸垂や回旋に対する制御ができる手術手技を報告している。Jensen, Paulsen, Krosnick, Kjoble らは、虚血肢をもつ患者の切断における有用性をさらに高める修正された切開法を報告した。Pinzur と Bowker は、膝関節離断術は脚長を補うことによって適切な座位支持やバランスが得られるので、切断を必要とする歩行不能患者にとっても理想的な方法であると述べている。また膝関節離断術により、下腿切断で多く見られる膝関節屈曲拘縮やそれに伴う遠位の潰瘍形成をさけることができる。

<手技 11-3(Batch, Spittler と McFaddin) >

膝蓋骨下極から測定した長さが膝関節の直径と同等の長く広い前方皮弁を形成する（図 11-3A）。次に膝窩線から測定した長さが膝関節の直径の同等から約半分の短い後方皮弁を作製する。皮弁の外側は脛骨顆部のレベルとする。前方は筋膜より深く骨まで切開し脛骨および近接の筋から前方皮弁を起こす。皮弁には膝蓋腱と驚足の附着部を含める（図 11-3B）。続いて、腰骨の前面および外側から関節包を切開して膝関節を露出する。十字靭帯を切離し、脛骨から後方の関節包を切開する（図 11-3C）。脛骨神経を同定し、愛護的に遠位に引き出し断端よりも近位に引きもどされるように、十分近位で切離する（図 11-3D）。膝窩動静脈を同定し二重結紮する。腓骨から二頭筋腱を剥離し、後方の切断を完了して脚を切り離す。膝蓋骨を切除したり、膝蓋骨を大腿骨顆部と癒合せたりしてはならない。また、大腿骨顆部および膝蓋骨の関節軟骨は温存する。特別な適応があれば滑膜切除も行う。膝蓋腱を十字靭帯と縫合し、遺残した排腹筋を顆間窩の組織と縫合する（図 11-3E）。貫通性（through-and-through）のペンローズドレーンを創部に留置する。深部筋膜と皮下組織を吸収糸で縫合し、皮膚断端は非吸収糸で結節縫合する（図 11-3F）。ゆるく閉創するための十分な皮膚が得られなければ、皮弁を失う危険を冒すことはさけて、大腿骨顆部後方の切除を行う。しかしこの場合も、創部は通常早く治癒し、断端の収縮を考慮する必要がないので、恒久的義肢は 6~8 週で装着可能となる。創部の一次治癒が得られなかった場合でも、通常は追加手術を行わなくても肉芽を形成して創治癒が得られるため、心配したり再切断を行う必要はない。

Mazet と Hennessy は、大腿骨顆部の表面に突出した内側・外側・後方を切除することにより、より美容面で良好な義肢を装着することが可能な膝関節離断の断端部を作製する方法を推奨している。この方法ではソケット内の耐性が増し、義肢装着時の内転の可動域も広がり、断端が小さくなることにより義足の着脱が容易になる。

<手技 11-4 (Mazet と Hennessy) >

通常の魚口状 (fishmouth) 切開を行う。前方皮弁は長く膝関節より 10cm 遠位まで延長し、後方皮弁は短く、約 2.5cm 遠位までとする (図 11-4)。皮膚と深部筋膜を大腿骨顆部の近位まで引き上げる。膝蓋腱を膝蓋骨と脛骨粗面の中央で切離す。膝関節を屈曲し、内外側副靭帯と前後十字靭帯を切離す。膝関節を 90 度まで屈曲し膝窩動静脈を同定・結紮する。脛骨神経を分離・切離す。ハムストリングを付着部で切離して、脚を切り離す。膝蓋腱から膝蓋骨を切離し、処分する。

次に以下の方法で大腿骨顆部をリモデリングする。

幅広の骨切りのみを用い、大腿骨内顆を通過して内転筋結節のレベルまで垂直に切除する。前方は内側関節橈骨から後方は遠位関節面の中間に至る直線にそって骨切りを始める (顆は後方が広い)。切除した内顆は処分する。同様に遠位関節面の内側 2/3 と外側 1/3 の境界部から骨切りを始め、大腿骨外顆の外側を切除する。

次に両顆の後方を処理する。両顆が鋭く上方および後方にカーブを始める部位から前額面にそって垂直に突出した後方の骨切りをする。骨の辺縁をやすりで平滑にするが、関節軟骨は温存する。この時点での両顆の荷重域はかなり広いが、側面および後方の突出部は切除され、残りの骨は丸く滑らかにされている。膝蓋腱とハムストリングを顆間窩で若干の緊張をもたせて縫合する。創部の端にドレーンを挿入し深部筋膜と皮膚を層層縫合する。

<手技 11-5 (Kjoble) >

虚血肢の場合には、内側と外側に短い皮弁を形成することで、前後に長い皮弁を用いたときよりも良好な創傷治癒が得られることが多い。手術台上腹臥位とする。膝関節部の前後径の半分の長さの外側皮弁と、それよりも 2~3cm 長く、大きな大腿骨内顆を被覆できる内側皮弁を作製する (図 11-5)。膝蓋骨下極から切開を始め、脛骨粗面に向かって遠位に延長する。ここから内側皮弁は内側に向かって、外側皮弁は外側に向かってそれぞれカーブさせる。関節面より 2.5cm 近位の中心線上の後面で内外の切開を合わせる。皮下組織、筋膜から骨の深さまで切開する。膝蓋腱を付着部で切離し、内外のハムストリングを付着部で剥離する。内外側副靭帯と前後十字靭帯を切離す。後方の関節包を切開し、膝窩動静脈を展開し二重結紮のうえ、切離す。腓骨神経と脛骨神経を同定し、十分近位に引きもどされるように切離す。脛腹筋の起始部を大腿骨遠位で剥離し、残った軟部組織を切離す。膝蓋腱とハムストリングを縫合し、顆間窩で十字靭帯と縫合する。皮膚を合わせ、非吸収糸で結節縫合する。

<術後処置>

必要に応じて、ソフトドレッシングを行い、前述した従来の方法で術後処置を行ってもよいが、より望ましいのは早期荷重歩行の有無にかかわらずリジッドドレッシングや義足ギプス包帯の装着を行うことである。荷重が求められない場合に必要となるリジッドドレッシングは、有褥ギプス包帯を適切に装着して鼠径部まで延長し、顆上をギプスの圧迫整形 (compressive contouring) で懸垂するか、ウエストベルトやサスペンダーを用いて懸垂することのみである。荷重歩行を行う際には、専門の装具士が義肢用のギプス包帯を装着する。術後処置は大腿切断と同様に行う。