

学位論文題名

Repair of blowout orbital floor fracture by periosteal suturing

(骨膜縫合術による眼窩底骨折整復術)

学位論文内容の要旨

【背景と目的】

眼窩底骨折は、眼窩の鈍的外傷にて生じ、眼球陥凹、眼球運動制限などを引き起こす。治療には、破綻した骨膜を何らかの形で補填することが求められる。これまで眼窩底の再建材料として様々な異物の使用が提案されてきたが、いずれも感染や脱出の合併症を伴う。一方、生体材料ではそのような問題はないが、材料採取のために眼窩以外の部位に侵襲を加えなければならない。これらの問題は、骨膜を元通りに縫合することができれば解消できると考えられる。

今回我々は眼窩底骨折における骨膜破綻の範囲による縫合の可否と予後について検討した。

【対象と方法】

対象：対象は慶應義塾大学病院眼科にて一定期間内に眼窩底骨折整復術を施行した眼窩底骨折15例である。ただし再手術症例は除外した。男性11例女性4例で、年齢は13歳から37歳で平均24歳であった。受傷から手術までの期間は1日から3ヶ月であった。術後の経過観察期間は5ヶ月から36ヶ月で平均12ヶ月であった。

手術適応は、ゴールドマン視野計にて上方30度以内、下方40度以内に複視を自覚するもので、CT検査にて眼球運動制限の原因が骨折によると考えられるものを手術適応とした。ヘスチャートにて外眼筋の麻痺や腫脹によると考えられる眼球運動制限を診断し除外した。

骨折の分類：骨折による骨膜の破綻を、骨膜縫合における難易度の観点から3つの型に分類した。Type1は線状骨折、type2は中間型、type3は骨膜の破綻が最深部まで至るものとした。Type1はいわゆる trap-door 型と呼ばれる線状骨折で、若年例に多く見られる。脱出する組織量は少ないが、強い疼痛と眼球運動制限を引き起こす。Type2は中間型で、骨折線は前方の眼窩縁を中心とした範囲で蝶番が深部にあるものであり、手術の難易度はtype1とtype3の中間に位置するものである。type3は骨折線が眼窩底の再深部に及ぶもので、通常大量の眼窩脂肪組織が後方に脱出しているものである。Type3における最深部では骨膜の縫合は困難である。

手術手技：手術は全身麻酔下にて、同じ術者により行なわれた。経皮的に睫毛下切開にてアプローチした。中村式釣り針鉤にて開創し、眼窩隔膜に沿って展開し眼窩縁を露出した。眼窩縁で骨膜を切開して剥離し、眼窩底を露出した。全ての骨折線が露出されるまで眼窩底の骨膜を剥離した。骨折のない部位の骨膜と骨との間に脳外科用の糸付き小綿を挿入し

て術野を確保し、骨膜縫合に双手法を用いることができるようにした。脳外科用の膝状鑷子で骨膜を把持し、7-0 ポリプロピレン糸を用いてインターロック連続縫合にて破綻した骨膜を縫合した。下直筋に連続する組織を巻き込んで縫合してしまうことを避けるために、術中に頻繁に牽引試験を施行した。骨膜縫合が完全に施行できなかった場合には0.5mm厚のシリコンプレート成型して挿入した。

手術結果の評価方法：手術結果は、破綻した骨膜縫合の完遂度、シリコンプレートの挿入の有無、眼球運動制限の改善、合併症の有無について評価した。上方視時40度、下方視時50度以内で複視を認めないものを、眼球運動制限なしとした。

【結果】

15例中、type1は2例、type2は7例、type3は6例であった。破綻した骨膜弁は全例で発見することができた。15例中、7例(47%)で骨膜を完全に、3例(20%)で骨膜を部分的に縫合することができた。残り5例(33%)では全く縫合することができなかった。骨膜縫合の手技には10-15分を要した。全症例にて脱出した組織を整復することができ、術後に明らかな眼球陥凹は認められなかった。

骨膜を完全に縫合できた症例は、type1では2例中2例(100%)、type2では7例中5例(71%)、type3では6例中0例(0%)であった。骨膜縫合の完遂率は、脱出した組織量とは関係なく、骨膜破綻の部位に依存した。骨膜破綻が眼窩底後方の3分の1に及ぶと、縫合は困難となった。Type3の6例中3例で部分的に縫合をすることができ、さらにそのうち2例では骨折片を移動させて挿入することにより眼窩底の再建は完遂した。残る1例ではシリコンプレートを挿入したが、その大きさは通常より小さい10×18mmであった。Type2の7例中2例(29%)とtype3の6例中3例にて、従来通り20×30mmの大きさのシリコンプレート挿入術が必要となった。

全例において眼球運動制限は改善した。15例中6例で上方視30度に眼球運動制限を認めたが、日常生活上の複視を訴える症例は認められなかった。術後経過観察期間には、骨膜縫合に関連する合併症を認めなかった。術後の異物周囲の血腫、感染などの合併症を認めなかった。

【考察】

眼窩底骨折における骨膜は、全15例中10例(67%)で完全または部分的に縫合できた。骨膜が完全に縫合されれば、異物か生体材料かを問わず再建材料は不要となる。近年、多孔質ポリエチレンのような生体適合性のある眼窩底再建材料が頻繁に用いられるようになっているが、骨膜縫合術はそれらにも替わる術式であると考えられる。たとえ縫合が浅部の一部のみであっても、その他の部位を骨折片や小さな再建材料を用いることで補填すればよく、様々な合併症を回避することができると考えられる。線状骨折においては組織を整復すれば骨膜を縫合する必要はないかも知れないが、縫合を追加することによってさらに確実に回復を期待できると考えられる。我々の実感としては、type2の深部に至らない症例が最もよい適応である。

縫合が不可能であった場合は、従来の方法にて再建が行なわれる。今回の検討で移植を必要とした症例は広範囲で深部に及ぶ骨折の症例であり、骨膜縫合術には適していない症例であった。

【結論】

骨膜縫合術による眼窩底骨折整復術は再建材料の必要性を軽減させることができ、有用である。通常の移植術の前に骨膜の縫合を試行されることが望ましい。

学位論文審査の要旨

主 査 教 授 山 本 有 平

副 査 准教授 飛 驒 一 利

副 査 教 授 石 田 晋

学 位 論 文 題 名

Repair of blowout orbital floor fracture by periosteal suturing

(骨膜縫合術による眼窩底骨折整復術)

眼窩底骨折は、眼窩の鈍的外傷にて生じ、眼球陥凹、眼球運動制限などを引き起こす。治療には、破綻した骨膜を何らかの形で補填することが求められる。補填材料にまつわる様々な問題は、骨膜を元通りに縫合できれば解消することができると考えられる。

今回演者は眼窩底骨折における骨膜破綻の範囲による縫合の可否と予後について検討し報告した。

対象は他院眼科にて一定期間内に眼窩底骨折整復術を施行した眼窩底骨折15例であった。演者は骨折による骨膜の破綻を、骨膜縫合のしやすさの観点より3つの型に分類した。骨欠損があった場合、どの程度であれば骨膜の再建のみで治療可能であるかという質問に対し、半分以下であろう、おそらく30-50%程度であろうと結論づけられた。

手術時期について討論がされた。症例のうち受傷後3ヶ月経過したものがあったが、通常の手術時期はどのようにしているかとの質問に対し、1症例だけ患者側の事情で手術時期が遅くなったが、通常2週間以内に行っていると返答があった。

手術は全身麻酔下にて、すべて演者が行った。骨折のない部位の骨膜と骨との間に脳外科用の糸付き小綿を挿入して術野を確保し、骨膜縫合に双手法を用いることができるようにした。脳外科用の膝状鑷子で骨膜を把持し、7-0ポリプロピレン糸を用いてインターロック連続縫合にて破綻した骨膜を縫合した。

下直筋に連続する組織を巻き込んで縫合してしまうことを避けるために、術中に頻繁に牽引試験を施行した。長期予後については1年以上経過観察していないので不明とのことであった。

経結膜的アプローチを用いるかとの質問に対し、広い術野を確保するために外眼角部を広く切開しなければならない、術後の拘縮が問題になるので適していないとの返答があった。また、内壁骨折では術野が狭いので困難であるとの返答があった。さらに、経上顎洞的アプローチで眼窩底を支える必要のある症例はなかったかとの質問に対し、今回の検討では含まれなかったとの返答があった。

骨膜縫合の手技には10-15分を要した。この手技を追加することによって手術時間

が大幅に延長することは避けなければならないことなので、この手技を習得される先生には20分を限度にするよう指導するつもりであるとの討論がなされた。また、脱出した脂肪を押さえ込む手段として、棒状の器械でなくへら状の器械を用いてはどうかという質問に対し、眼窩内組織の過度の圧迫によるうっ血を避けるためわざと棒状の器械を用いているとの返答があった。しかし、手術手技は汎用性がなければ広く用いられることはなく、より簡便に脂肪を整復するためにへら状の器械を使うなどの工夫をしてみてもどうかとの助言があった。脳外科の器械を参考にし、さらなる発展を検討したいとの返答があった。

骨膜縫合の完遂率は、脱出した組織量とは関係なく、骨膜破綻の部位に依存した。骨膜破綻が眼窩底後方の3分の1に及ぶと、縫合は困難となった。縫合の可否は術前の画像診断にて予想ができるかどうかにつき討論された。Type I と type III はよくわかるが、その中間型は術中に初めてわかることが多いと返答があった。

術後経過観察期間には、骨膜縫合に関連する合併症を認めなかった。術後の異物周囲の血腫、感染などの合併症を認めなかった。

眼窩底骨折における骨膜は、全15例中10例(67%)にて完全または部分的に縫合できた。骨膜が完全に縫合されれば、異物か生体材料かを問わず再建材料は不要となる。近年、生体適合性のある眼窩底再建材料が頻繁に用いられるようになっているが、骨膜縫合術はそれらにも替わる術式であると考えられる。たとえ縫合が浅部の一部のみであっても、その他の部位を骨折片や小さな再建材料を用いることで補填すればよく、様々な合併症を回避することができると考えられる。線状骨折においては組織を整復すれば骨膜を縫合する必要はないかも知れないが、縫合を追加することによってさらに確実に回復を期待できると考えられる。この術式の限界と適応につき質疑応答がなされた。

骨膜縫合術による眼窩底骨折整復術は再建材料の必要性を軽減させることができ、有用である。通常の移植術の前に骨膜の縫合を試行されることが望ましいと考えられた。

この論文は、全く新しい手技であることと合併症の少ないことで高く評価され、今後のさらなる術式の改善と普及が期待される。

審査員一同は、これらの成果を高く評価し、申請者が博士(医学)の学位を受けるのに十分な資格を有するものと判定した。