

合可能であった。

移植空腸の静脈圧モニタリングは静脈側の吻合部血栓に対しては極めて鋭敏な指標となりうるが、動脈側の吻合部血栓に対する感受性は低い。従って、阻血に対する組織障害性の高い空腸においては動脈側の情報を得るため他のモニタリング法の併用が不可欠であった。移植空腸還流静脈血が通常高い酸素含量を呈しているのは、空腸組織が高いシャント率を伴っていることとに起因していると考えられ、還流静脈血のガス分析により移植空腸の動脈側の情報が反映されると思われた。

E. 結論

遊離空腸移植術において、腸間膜静脈カテーテル挿入することは、静脈圧モニタリングおよび還流静脈血分析を可能とし、術式の安全性の向上に寄与する可能性が示唆された。

F. 研究発表

1.論文発表

Sakurai H, Nozaki M, Takeuchi M, Soejima K, Yamaki T, Kono T. Monitoring the changes in intraparenchymatous venous pressure to ascertain flap viability. *Plast Reconstr Surg* 2007;119:2111-7

G. 知的財産権の出願・登録状況

(予定を含む。)

1.特許取得

特になし

2.実用新案登録

特になし

3.その他

特になし

乳房再建術式の標準化

分担研究者 矢野 健二 大阪大学形成外科

研究要旨

現在までに経験した乳房再建症例を retrospective に評価し、安全で合併症の少ない、機能的かつ形態的に安定した術後成績が得られる再建方法を検討し、普遍的となりうる標準術式を確立するために研究を行った。14年間で同一術者が行った乳房再建症例は一期的乳房再建症例が481例、二期的乳房再建症例が137例で、総数618例であった。乳房再建術後の整容性評価の高かった症例は、①一期再建・二期再建別では一期再建、②乳癌術式別では Skin (Nipple)-sparing mastectomy、③乳房再建術式別では広背筋皮弁と DIEP flap がほぼ同等であった。主な合併症は、広背筋皮弁（242例）の皮弁採取部漿液腫48例（19.8%）、DIEP flap（57例）の皮弁全壊死2例（3.5%）などであった。それぞれ原因を究明し合併症軽減に努力した。そして、現時点での乳房再建法の選択について言及した。

A. 研究目的

集学的治療によるがんの治療成績の向上とともに社会復帰する患者が増加しており、特に乳癌分野ではその傾向が顕著に表れている。それらの患者が術後に良好な QOL を獲得し維持していくために、がん切除後の組織欠損に対する形成外科的再建術の有用性・重要性は、これまで以上に増加している。乳房切除後の再建では、女性のシンボルとも言える乳房形態の再建により、単なるがんの治療にとどまらず、心身ともに健全な社会復帰を促すことができる。しかし、実際の再建手技は、移植に使用する組織や方法などが施設や術者によって異なることがあり、必ずしも標準化されている訳ではない。そこで今回は、現在までに経験してきた乳房再建症例を集積し、安全で合併症の少ない、機能的かつ形態的に安定した術後成績が得られる再建方法を検討し、普遍的となりうる標準術式を確立するために研究を行った。本研究でより安全で確実な再建方法が樹立されれば、がん患者の早期かつ安定した社会復帰の促進、ひいては医療費の削減、社会負担の軽減につながると考えられる。

B. 研究方法

現在までに経験した乳房再建症例を retrospective に評価し、どのように患者の QOL 向上に貢献してきたかを検討する。ま

ず術式の総括を行い、日本乳癌学会班研究で報告された乳房再建術後の整容性評価表を用いて再建乳房の整容性評価を行った。その評価項目は、乳房の大きさ、乳房の形、乳房表面の癒痕、乳房の硬さ、乳頭乳輪の大きさ・形、乳頭乳輪の色調、乳頭の位置、乳房最下垂点の位置の8項目である。また、各再建術式別に合併症の検討を行った。これらの結果をもとに現在の再建手技の中でより安全・確実で、かつ術後に出来るだけ良好な機能・形態が得られる方法を検討した。

（倫理面への配慮）

今回の研究は、これまで報告されている方法を用いた再建法が主ではあるが、若干の工夫や新しい技術の導入も考えられ、また術後の機能や形態の評価を行うので、患者本人はもとより家族にも十分な説明を行い、理解と同意を確認した上で、文書によるインフォームド・コンセントを得て研究を進める。

C. 研究結果

1994年から2007年までの14年間で同一術者が行った乳房再建症例は一期的乳房再建症例が481例、二期的乳房再建症例が137例で、総数618例であり、一期的乳房再建症例の方が多かった。一期的乳房再建症例の再建術式別の内訳は、広背筋皮弁症例が242例、Expander + Implant 症例が63

例、横軸型腹直筋皮弁(TRAM flap)症例が 61 例、遊離深下腹壁動脈穿通枝皮弁(DIEP flap)症例が 57 例、乳腺弁症例が 14 例、縦軸型腹直筋皮弁症例(VRAM flap)が 11 例、その他 33 例であった。

乳房再建術後の整容性評価表を用いて行った評価の結果、整容性に関与する因子の中で最も影響を与えるのは、“乳房表面の癒痕”と“乳輪乳頭”であった。そして評価が高かった症例は、①一期再建・二期再建別では一期再建、②乳癌術式別では Skin(Nipple)-sparing mastectomy、③乳房再建術式別では広背筋皮弁と DIEP flap がほぼ同等であった。

それぞれの乳房再建別合併症の頻度は以下の通りであった。広背筋皮弁(242 例)は部分壊死 1 例(0.4%)、感染 1 例(0.4%)、血腫 4 例(1.7%)、皮弁採取部(背部)の漿液腫 48 例(19.8%)であった。Expander(63 例)は感染 2 例(3.2%)、血腫 1 例(1.6%)、漿液腫 2 例(3.2%)であった。TRAM flap(61 例)は皮弁部分壊死 7 例(11.5%)、感染 1 例(1.6%)、皮弁採取部(腹部)の漿液腫 1 例(1.6%)であった。DIEP flap(57 例)は皮弁全壊死 2 例(3.5%)、皮弁部分壊死 2 例(3.5%)であった。VRAM flap(11 例)は皮弁部分壊死 2 例(18.2%)、感染 2 例(18.2%)であった。

D. 考察

最近、乳癌術式は縮小化が図られ、乳房温存手術、Skin(nipple)-sparing mastectomy、胸筋温存乳房切除術が主な術式となっている。再建術式は一般に普及している術式として、広背筋皮弁、TRAM flap、DIEP flap、VRAM flap、Expander + Implant が挙げられる。そして、乳癌治療の要因、乳房の大きさなどの患者側の要因を総合的に考慮して、乳癌術後乳房再建法を決定する。

今回の整容性評価の結果から一期再建の方が術後の整容性が高いことが判った。そこで、今後は乳腺外科と形成外科が医療チームを組んで乳癌治療に当たることが理想であろうと推察される。また、乳癌術式では Skin(Nipple)-sparing mastectomy による手術後の乳房再建術が最も整容性の高いことが判明した。乳癌術式に関しては、乳癌の

大きさや病理組織型に応じて決定される。しかし、乳房再建が行えないために乳房皮膚も含めた乳房切除術が選択されている施設も少なくないと思われる。Skin(Nipple)-sparing mastectomy は乳房再建を前提とした乳癌術式であるため、今後乳房再建を行う施設が増えてくれば、この乳癌術式も増加してくるものと思われる。

乳房再建別合併症に関する検討では、最も頻度の高かった合併症は広背筋皮弁の皮弁採取部(背部)の漿液腫であった。この合併症は文献的にも 12~79%と比較的高い頻度が示されているが、本症例においても約 20%と高率であった。そこで、漿液腫の発生する危険因子について検討した。その結果、3つの危険因子、加齢・肥満・侵襲の大きい腫瘍切除術式が漿液腫を発生する危険因子であることが判明した。したがって、ハイリスク患者を予め選定し、そのような患者には積極的に予防策を講じていくことが望ましいと考えられた。この結果は論文として報告した²⁾。また、最も重篤な合併症は DIEP flap の皮弁全壊死であるが、その 2 例は初期の症例であり、その原因についても究明し、その後の生着率の向上に役立っている。その他の合併症に関しても、頻度は少ないけれども出来るだけ軽減するように検討を重ねている。

E. 結論

現時点での基本的な乳房再建法の選択は以下の通りである。乳房温存手術で組織欠損量が小さい場合は、乳癌手術に引き続いて通常行われている手技であるが乳腺弁移行術が適応となる。ただし、乳癌の局在部位が問題となり、BD 領域(乳房尾側部の部分欠損)に関しては乳腺弁移行術だけでは必ず変形を来すため、何らかの組織の充填が必要となる。乳房温存手術で組織欠損量が大きい場合は、広背筋皮弁の充填が最適である。広背筋皮弁充填を前提とするならば、全乳腺組織量の 1/2 切除程度であれば十分に組織補填が可能である。Skin(Nipple)-sparing mastectomy で乳房の大きさが小さい場合は、広背筋皮弁で再建する。乳房が大きい場合は DIEP flap で再建する。胸筋温存乳房切除術で患者の年齢が

中高年者の場合は、DIEP flap もしくは TRAM flap で再建する。妊娠出産を望む若年者の場合や下腹部に十分な脂肪組織が備わっていない場合には人工物での再建を計画する。進行乳癌や再発乳癌で拡大切除を余儀なくされる場合には、創面被覆の目的で植皮術の適応となることが多い。

今後は、それぞれの再建術式についてさらに詳しく検討する予定である。

F. 研究発表

1. 論文発表

① Kenji Yano, Ko Hosokawa, Takeshi Masuoka, et al., Options for immediate breast reconstruction following skin-sparing mastectomy. *Breast Cancer*. 2007; 14: 406-13.

② Tomita K, Yano K, Masuoka T, et al., Postoperative seroma formation in breast reconstruction with latissimus dorsi flaps -A retrospective study of 174 consecutive cases-. *Ann. Plast. Surg*. 2007; 59: 149-51.

③ Masuoka T, Yano K, Hosokawa K, Shono F. Divided latissimus dorsi musculocutaneous flap for breast reconstruction. *Plast. Reconstr. Surg*. 2007; 119: 1136.

④ Satsuki Ueda, Yasuhiro Tamaki, Kenji Yano, et al., Cosmetic outcome and patient satisfaction after skin-sparing mastectomy for breast cancer with immediate reconstruction of the breast. *Surgery*. 2008; 143: 414-25.

⑤ Koichi Tomita, Kenji Yano, Ken Matsuda, et al., Aesthetic outcome of immediate reconstruction with latissimus dorsi myocutaneous flap following breast-conservative surgery and skin-sparing mastectomy. *Ann. Plast. Surg*. in press.

⑥ Madura T, Kubo T, Yano K, et al., The Rho-associated kinase inhibitor fasudil hydrochloride enhances neural regeneration after axotomy in the peripheral nervous system. *Plast Reconstr Surg* 2007; 119(2): 526-35.

⑦ K. Tomita, T. Kubo, K. Yano, et al., Nerve by-pass grafting for the treatment of a neuro-in continuity: Experimental study in a rat. *J Reconstr Microsurg*. 2007; 23(3): 163-71.

⑧ Tomita K, Kubo T, Yano K, Hosokawa K. Use of prelaminate free forearm flap with tissue expansion in reconstruction. *Plast Reconstr Surg* 2007; 119(5): 1619-20.

⑨ Tomita K, Kubo T, Yano K, et al.,

Effect of conduit repair on aberrant motor axon growth within the nerve graft in rats. *Microsurgery* 2007; 27(5): 500-9.

⑩ Tanag MA, Takagi S, Yano K, et al., Improvement of vision after a combined midfacial and maxillary distraction with a rigid external distraction device. *Scand J Plast Reconstr Surg Hand Surg*. 2007; 18: 1-5.

⑪ Tomita K, Kubo T, Yano K, et al., Myelin-associated glycoprotein reduces axonal branching and enhances functional recovery after sciatic nerve transection in rats. *Glia*. 2007; 55(14): 1498-507.

⑫ Tomita K, Kubo T, Yano K, et al., The neurotrophin receptor p75NTR in Schwann cells is implicated in remyelination and motor recovery after peripheral nerve injury. 2007; 55(11): 1199-208.

⑬ Toshihiro Fujiwara, Ken Matsuda, Kenji Yano, et al., Axonal supercharging technique using the reverse end-to-side neurorrhaphy in peripheral nerve repair: An experimental study in the rat model. 2007; 107(4): 821-29.

⑭ 矢野健二 乳房再建術後の整容性. 「日本臨床」増刊. 2007; 65: 465-8.

⑮ 玉木康博、矢野健二、野口眞三郎 特集：腫瘍の術前・術中診断と術式選択. 臨床雑誌「外科」. 2007; 69: 192-9.

⑯ 吉村友希、矢野健二、升岡健、他 乳房 Paget 病に対し DIEP flap を用いて一期的乳房再建術を行った1例. 日形会誌. 2007; 27: 42-5.

⑰ 矢野健二、玉木康博 乳癌術後乳房再建術に関するアンケート調査. 日形会誌. 2008; 28: 68-72.

⑱ 矢野健二、玉木康博 乳癌術後乳房再建術に関するアンケート調査. 乳癌の臨床. 2008; 22(6): 509-14.

⑲ 矢野健二 乳癌術後一期的乳房再建術 -乳癌術式に応じた乳房再建のテクニック-. 克誠堂出版 2007.

⑳ 細川互、田原真也、矢野健二 The Standard of Plastic Surgery スキンサージャリーの基本手技. 克誠堂出版 2007.

2. 学会発表

① 矢野健二 シンポジウム：乳癌術後の乳房再建(皮弁による再建) DIEP flap を用いた乳房再建 -その適応と手術手技

一. 第 12 回形成外科手術手技研究会.
2007 年 2 月 10 日、京都

② 矢野健二 シンポジウム：乳癌術後の乳房再建 -自家組織移植と人工物：その適応と限界- 広背筋皮弁による一期的乳房再建の検討-その適応と限界-.
第 50 回日本形成外科学会総会・学術集会.
2007 年 4 月 11 日、東京

③ Kenji Yano My experience of immediate breast reconstruction for various types of mastectomy defects. International Oncoplastic Breast Surgery Symposium.
2007/9/15、Korea

④ 矢野健二 教育講演 2 ”手術”
乳癌術後一期的乳房再建術の実際. 第 5 回日本乳癌学会近畿地方会. 2007 年 12 月 1 日、大阪

G. 知的財産権の出願・登録状況

(予定を含む。)

1.特許取得

特になし

2.実用新案登録

特になし

3.その他

特になし

人工物による乳房再建の術後評価

分担研究者 中川雅裕 静岡県立静岡がんセンター 形成外科

研究要旨

（はじめに）乳癌術後の乳房インプラントを用いた再建術で整容性評価、患者満足度について検討した。

（対象と方法）静岡がんセンターで乳癌切除術後にシリコンインプラント（以下インプラント）を用いて乳房再建を行った22例、（年齢平均44.3歳、片側20例、両側2例）。整容性評価は日本乳癌学会研究班沢井班の整容性評価の12点満点で評価し、患者満足度は5点満点で調査した。

（結果）術式と合併症の検討：片側切除例は胸筋温存乳房切除術（乳切）13例、皮下乳腺全摘（乳腺全摘）7例、両側切除例は乳切＋乳腺全摘1例、乳腺全摘＋乳房部分切除1例であった。21例に組織拡張器（TE）を挿入し、皮膚拡張後にTEを抜去しインプラントと入れ替えた。1例はTEを用いず直接インプラントを挿入した。切除と同時にTEを挿入（即時TE挿入）したのは17例で、二期的にTEを挿入したのは4例であった。TE挿入手術の合併症は皮膚血流障害12例（57%）、リンパ液の貯留4例（19%）、感染2例（10%）、血腫2例（10%）であった。インプラント挿入術時の合併症はなかった。術後の整容性評価と患者満足度調査：整容性評価（n=22）は3点～10点（平均6.8点）、患者満足度（n=16）は2点～5点（平均3.4点）であった。

（結論）整容性評価の点数は高いものではなかった。しかし不満足患者は3例と少なかった。乳房インプラントによる乳房再建は自家組織移植に比べて侵襲も少なく、有用な術式と考えられた。

A. 研究目的

近年、乳癌患者の増加に伴い、乳房再建を希望される患者が増加している。乳房再建の方法は、自己の皮膚・脂肪・筋組織などを移植する自家組織移植と、人工乳房である乳房インプラントを移植する方法がある。本邦では乳房インプラントによる再建のまとまった報告は少ない。そこで今回、乳房インプラントによる乳房再建の手術術式と合併症、術後の整容性評価および患者満足度を調査し、乳房インプラントの有用性を検討した。

B. 研究方法

対象は、静岡県立静岡がんセンターにおいて乳癌で乳房切除手術後にシリコンインプラント（以下インプラント）を用いて乳房再建を行った22症例/24側（全て女性）で、年齢は25歳～63歳（平均44.3歳）、片側20例/20側、両側2例/4側である。これらについて、手術術式と合併症、術後の整容性評価および患者満足度を調査し検討した。

整容性評価は日本乳癌学会研究班沢井班の整容性評価（12点満点）を基に評価した。

患者満足度は、直接聞き取り調査で行い、5段階評価で満足5点、やや満足4点、どちらでもない3点、やや不満足2点、不満足1点とした。

（倫理面への配慮）

- (1)医療の対象とする個人の人権の擁護
治療内容や結果は学術発表の対象となるが、氏名や個人情報等は守秘される。
- (2)患者等に理解を求め同意を得る方法
患者の治療に先立って自家組織移植と乳房インプラントによる再建術を提示し、患者の希望により決定される。患者の説明用紙は文末に提示した。
- (3)医療によって生じる個人への不利益と医学上の利益又は貢献度の予測
 - 1) 医療によって生じる個人の不利益
厚生省が乳房インプラントの保険診療を認めていないため、費用は患者の自己負担となる。合併症が生じたとき外来治療、入院治療の必要がある。
 - 2) 医療によって生じる個人の利益
自家移植による乳房再建より手術時の侵襲・癒痕も少ない。乳房再建により術後QOL

が向上する。

3) 医学上の利益

乳癌患者は今後、ますます増加すると予想される。アメリカやヨーロッパでは50%の人が乳房再建を行っている。しかし、日本ではまだ乳房再建は数%程度しか行われていない。乳房インプラントによる乳房再建が日本でもますます増加すると考える。

C. 研究結果

1) 手術術式と合併症の検討

片側切除例は胸筋温存乳房切除術(乳切)13例皮下乳腺全摘(乳腺全摘)7例、両側切除例は乳切+乳腺全摘1例、乳腺全摘+乳房部分切除1例であった。21例に組織拡張器(tissue expander; TE)を挿入し、皮膚拡張後にTEを抜去しインプラントと入れ替えた。1例はTEを用いず直接インプラントを挿入した。使用したインプラントはMenter社Cohesive silicon I textured typeが4例/4側で、Inamed社(現Allergan社)Style 410 textured typeが18例/20側であった。

切除と同時にTEを挿入(即時TE挿入)したのは17例で、二期的にTEを挿入(二期再建)したのは4例であった。

TE挿入手術の合併症は(n=21 重複あり)、皮膚血流障害12例(57%)、リンパ液の貯留4例(19%)、感染2例(10%)、血腫2例(10%)であった。即時TE挿入(n=17)したうち合併症が合ったのは13例(76%)で、合併症がなかったのは4例(24%)であった。一方、二期再建での合併症は全ての症例でなかった。

インプラント挿入手術(n=22)の合併症は1例(5%)で縫合糸膿瘍が認められたが、保存的に治癒した。

インプラント挿入後の晩期合併症は重複も含み、カプセル拘縮4例(18%)、皮疹・発赤4例(18%)、肥厚性瘢痕3例(14%)、感染2例(9%)、皺2例(9%)、疼痛1例(5%)、インプラントの回転1例(5%)、露出・インプラント抜去1例(5%)に認められた。

局所以外の合併症として重複癌4例(18%)、乳癌の再発3例(14%)、膠原病2例(9%)に認められた。

2) 整容性評価と患者満足度調査

整容性評価(n=22)は3点から10点(平均6.8点)であった(図1)。患者満足度(n=17)は2点から5点(平均3.4点)であった。

D. 考察

1) 手術術式の検討

組織拡張器挿入の時に合併症が多く、特に皮膚血流障害を来す場合が多かった。これは、即時TE挿入時は、乳癌切除のため大きく皮下剥離し、大胸筋膜も切除することや、TEを挿入するため大胸筋の後面も剥離するため、大胸筋の血流が低下し、皮膚と大胸筋との間の血管新生が悪くなるためと考えられる。しかし壊死範囲は創辺縁にとどまるものが多く、ほとんどの例で保存的に治癒した。

特に、乳腺全摘の即時TE挿入例(n=7)では全例に皮膚血流障害が見られた。乳腺全摘の症例では皮切開位置や皮弁の厚さなどの検討が必要だと考えられた。

また、皮膚の切除側の医師と術式についてのカンファレンスの必要性を感じた。

2) 術後の整容性評価と患者満足度調査

必ずしも整容性評価の点数は高いものではなかった。これは、乳房インプラントのサイズの選択が難しいことが挙げられる。特に日本人は左右の幅が広く、上下の幅は狭く、高さも低い乳房が特徴である。しかし、インプラントは海外からの輸入で、規格が日本人の乳房の大きさには合にくいいため、完全に左右対称にならない点も挙げられる。また、インプラントで再建した乳房は下垂した乳房形態が困難なので、下垂した乳房の患者では左右の対称性が得られにくい。

また、各々で整容性評価と患者満足度が必ずしも一致しないことがあった。これらは乳房再建前のイメージと再建後の実際の乳房が一致しないためと考えられた。乳房再建には術前に写真などを提示して再建後の乳房のイメージを正しく伝える必要があると考えられた。

患者満足度では不満足、やや不満足を合わせて3例であり、おおむね良好だったと思われた。

E. 結論

乳房インプラントによる乳房再建で手術術式、合併症、術後の整容性評価および患者満足度を調査し検討した。即時TE挿入による再建では皮膚壊死などの合併症が多く認められたが、ほとんどで保存的に治癒した。二期再建では合併症が少なかったが、整容性評価では即時TE挿入に比べ点数は低かった。患者満足度調査では不満足、やや不満足割合は低かった。乳房インプラントによる乳房再建は、自家組織移植に比べて、体の部位を用いることがないため侵襲が少なく、有用な術式に成り得ると考えられた。

F. 研究発表

1. 論文発表

インプラントによる乳房再建後に感染を生じ、DIEP flapにて再再建した1例(会議録/症例報告)

中川雅裕(静岡県立静岡がんセンター 形成外科), 福島千尋, 浅野隆之, 飯田拓也

愛媛医学 (0286-3677)26 巻 3 号
Page266(2007.09)

2. 学会発表

なし

G. 知的財産権の出願・登録状況

なし

体幹・四肢の腫瘍切除後欠損に対する形成再建手技の標準化
分担研究者 澤泉雅之 癌研究会有明病院

研究要旨 体幹・四肢の腫瘍切除後の欠損の安全かつ機能的に再建するために、2つのテーマの研究結果を報告した。Ⅰ. 体幹・四肢の再建に用いた過去20年間の皮弁を検討し、その選択と適応について検討した。体幹・四肢近位では有茎広背筋および腹直筋皮弁を用いることで、多くの症例を修復可能であることが示された。一方、四肢遠位では遊離皮弁の適応となる症例が少なくなく、同時手術の可能な胸背動静脈系の皮弁の有用性が確認された。Ⅱ. 下腿の再建における遊離皮弁の適応。下腿は頭頸部や前腕などと比較し、優位に血管吻合の開存率が低下することから、中等大までの大きさの欠損に対しては有茎皮弁が適応となる。しかし、局所での再建が困難な場合、持続動脈注入など効果的な抗凝固療法を併用することで安全な皮弁の生着を得ることができ

A. 研究目的

体幹・四肢の腫瘍切除後欠損に対し、安全で合併症の少ない再建法として有茎皮弁を第一選択とし、これが不可能な場合に遊離皮弁の適応があるとする治療を行ってきた。そこで、実際に用いてきた皮弁を部位を検討し、その有用性に検討を加えた。

B. 研究方法

1989年から2007年3月までに皮弁による再建を行った腫瘍切除症例は273例を対象とし、部位と使用した皮弁、皮弁生着率を検討した。また、成績の劣る下肢に注目し、有茎皮弁と遊離皮弁での生着率を検討した。

C. 研究結果

体幹に欠損を生じた症例は101例であり、3例を除き有茎皮弁による修復が可能であった。用いた皮弁は広背筋皮弁と腹直筋皮弁が大多数を占めた。上肢症例は41例であり、7例に遊離皮弁を用いた。皮弁生着率に優位な差を認めなかったが、骨欠損に対する複合移植再建や、神経移植、筋移行、腱移行などの機能的再建を要したものが21例であった。下肢の再建例は139例であった。このうち35例に胸背動静脈系の遊離皮弁を用いた。しかし、遊離皮弁4例に皮弁壊死を認めたため、2005年より抗凝固剤の持続動注を12例に用い、動注期間中の吻合部血栓を認めなかった。

D. 考察

有茎広背筋皮弁および腹直筋皮弁を用いることで、体幹のみならず大腿近位、上腕を大きな両皮弁の被覆域とすることができ、もっとも安定した結果を得ることができる。上肢は近位では広背筋が使用可能であり、筋移行などの機能的再建にも有用である。しかし、前腕部は採取できる皮弁の大きさに限界があり、遊離皮弁が適応となる。また、骨、神経や筋肉など複合組織欠損を生じやすく、同時に再建する必要性が生じる。下肢は腹直筋皮弁が有用であるが、膝関節遠位で中等代以上の欠損では遊離皮弁の適応となる。この場合、胸背動静脈系から皮弁を採取することで、同時手術が可能であり、広背筋皮弁、肩甲皮弁、肩甲骨などを単独あるいは複合して用いることができるなどの利点がある。また、遊離皮弁生着率の劣る下腿の再建では、効果的な抗凝固療法などの併用が安全な手術の遂行に不可欠と考えられる

F. 研究発表

1. 論文発表

1. 澤泉雅之ほか：血管柄付き組織を用いた整形外科手術：腫瘍切除後の膝周辺の再建. 関節外科 26:691-700,2007
2. 荻野晶弘ほか：末節切断における皮弁再建例—術後癒痕拘縮の検討—. 日本マイクロ会誌 20:115-123,2007
3. 澤泉雅之ほか：指掌側皮弁におけるステップデザインの応用. 日本マイクロ会誌 20:124-132,2007
4. 澤泉雅之ほか：掌側前進皮弁による指尖部再建 (step V-Y advancement 法). 形

2. 学会発表

1. 澤泉雅之ほか：手の腫瘍における機能温存と再建、第 50 回日本形成外科学会総会・学術集会 東京 2007 4

2. 澤泉雅之ほか：広範囲組織欠損補填の工夫；軟部組織再建法の選択、第 40 回日本整形外科学会 骨・軟部腫瘍学術集会 山梨、2007 7

3. 澤泉雅之ほか：下肢への遊離組織移植における持続動注法の試み、第 34 回日本マイクロサージェリー学会学術集会 福島 2007 10

4. 重光俊男ほか：環指軟部肉腫に対し指動脈皮弁と ISP を用いた指温存手術の経験、第 40 回日本整形外科学会 骨・軟部腫瘍学術集会 山梨、2007 7

5. 澤泉雅之ほか：上腕骨近位骨欠損に対する血管柄付き腓骨頭移植を用いた再建、第 34 回日本マイクロサージェリー学会学術集会 福島 2007 10

6. 五木田茶舞ほか：骨軟部肉腫の人工膝関節全置換術症例に対する腓腹筋皮弁の治療成績 第 34 回日本マイクロサージェリー学会学術集会 福島 2007 10

7. 澤泉雅之ほか：膝周囲腫瘍切除後の皮膚軟部組織再建 第 34 回日本マイクロサージェリー学会学術集会 福島 2007 10

G. 知的財産権の出願・登録状況

なし

III. 研究成果に関する一覧表

研究成果の刊行に関する一覧表

書籍

著者氏名	論文タイトル名	書籍全体の編集者名	書籍名	出版社名	出版地	出版年	ページ
Harii K, Asato H, <u>Takushima A</u>	Midface reconstruction.	Maths, S.	Plastic Surgery 2nd Ed.	Saunders	Philadelphia	2006	859-882
<u>Kimata, Y.</u>	Microvascular and Pedicled Anterolateral Thigh Flap for Abdominal Wall Reconstruction	Berish Strauch	Grabb's Encyclopedia of Flaps, 3rd edition.	Lippincott Williams & Wilkins	Philadelphia	2008	in print

雑誌

発表者氏名	論文タイトル名	発表誌名	巻号	ページ	出版年
Okazaki M, Asato H, Takushima A, Sarukawa S, <u>Nakatsuka T</u> , Yamada A, Harii K.	Analysis of salvage treatments following of the failure of free flap transfer caused by vascular thrombosis in reconstruction for head and neck cancer.	Plast Reconstr Surg,	119(4)	1223-32	2007
中塚貴志	頭頸部癌領域 移植組織の壊死	JOHNS	23(8)	1135-37	2007
Takushima A, Harii K, Okazaki M, Ohura N, Momosawa A, Asato H.	Reconstruction of maxillectomy defects with free flaps - comparison of immediate and delayed reconstruction: A retrospective analysis of 51 cases.	Scandinavian Journal of Plastic and Reconstructive Surgery and Hand Surgery.	41(1)	14-21	2007
Suga H, Okazaki M, Sarukawa S, <u>Takushima A</u> , Asato H.	Free jejunal transfer for patients with a history of esophagectomy and gastric pull-up.	Annals of Plastic Surgery	58(2)	182-185	2007
Miyamoto S, <u>Takushima A</u> , Asato H, Yamada A, Harii K.	Secondary reconstruction of the eye socket in a free flap transferred after complete excision of the orbit.	Scandinavian Journal of Plastic and Reconstructive Surgery and Hand Surgery.	41(2)	59-64	2007

研究成果の刊行に関する一覧表

Okazaki M, Asato H, Takushima A, Sarukawa S, Okochi M, Suga H, Harii K.	Reconstruction with rectus abdominis myocutaneous flap for total glossectomy with laryngectomy.	Journal of Reconstructive Microsurgery.	23(5)	243-249	2007
多久嶋亮彦、波利井清紀	私の手術のコツ。血管柄付き遊離腓骨移植による下顎再建。	形成外科	50(1)	71-80	2007
多久嶋亮彦、波利井清紀	再建部位による材料の選択と移植のコツ 下顎骨。	PEPARS	15	47-54	2007
Okazaki M, Asato H, Okochi M, Suga H	One-segment double vascular pedicled free jejunum transfer for the reconstruction of pharyngoesophageal defects	J Reconstructive Microsurgery	23(4)	213-218	2007
木股敬裕、難波祐三郎、長谷川健二郎、杉山成史、尾崎敏文、別府保男、中馬広一、川井章、中谷文彦、櫻庭実	鼠径部の軟部組織再建	関節外科	26(6)	108-114	2007
木股敬裕、櫻庭実	上顎癌切除後の一次再建と形態の回復	形成外科	50(8)	859-867	2007
木股敬裕	口腔・咽頭癌切除後の標準的再建法	形成外科 増刊号	50	S197-202	2007
Daiko H, Hayashi R, Saikawa S, Sakuraba M, Yamazaki M, Miyazaki M, Ugumori T, Asai M, Oyama W, Ebihara S	Surgical Management of Carcinoma of the Cervical Esophagus	Journal of Surgical Oncology	96(2)	166-172	2007
Sarukawa S, Sakuraba M, Asano T, Yano T, Kimata Y, Hayashi R, Ebihara S	Immediate maxillary reconstruction after malignant tumor extirpation	European Journal of Surgical Oncology (EJSO)	33(4)	518-523	2007
櫻庭実、浅野隆之、矢野智之、林隆一、山崎光男、宮崎眞和、鶴久森徹、木股敬裕	チタンメッシュと遊離皮弁による眼窩底一次再建	形成外科	50(8)	869-875	2007
櫻庭実、浅野隆之、矢野智之、陳貴史、田中颯太郎、高梨昌幸、土屋沙緒、林隆一、木股敬裕	下顎再建の方法 ～選択と問題点～	日本マイクロサージャリー学会会誌	20(3)	287-292	2007
櫻庭実、木股敬裕、林隆一	穿通枝皮弁を用いた頭頸部の再建	メディカル・サイエンス・ダイジェスト (MSD)	34(2)	19-22	2008
Sakurai H, M. Nozaki, Y. Nakano, M. Takeuchi, T. Yamaki.	Successful Management of Giant Ischial Decubitus Ulcers Complicated with Urethral Disorder.	Journal of Plastic, Reconstructive & Aesthetic Surgery	[Epub ahead of print]		2007

研究成果の刊行に関する一覧表

Sakurai H, Nozaki M, Takeuchi M, Soejima K, Yamaki T, Kono T.	Monitoring the changes in intraparenchymatous venous pressure to ascertain flap viability.	<i>Plast Reconstr Surg</i>	119(7)	2111-7	2007
Yano K, Hosokawa K, Masuoka T, Matsuda K, Takada A, Taguchi T, Tamaki Y, Noguchi S	Options for immediate breast reconstruction following skin-sparing mastectomy	Breast Cancer	14(4)	406-13	2007
Tomita K, <u>Yano K</u> , Masuoka T, Matsuda K, Takada A, Hosokawa K.	Postoperative seroma formation in breast reconstruction with latissimus dorsi flaps: a retrospective study of 174 consecutive cases.	Annals of Plastic Surgery	59(2)	149-51	2007
Ueda S, Tamaki Y, <u>Yano K</u> , Okishiro N, Yanagisawa T, Imasato M, Shimazu K, Kim SJ, Miyoshi Y, Tanji Y, Taguchi T, Noguchi S.	Cosmetic outcome and patient satisfaction after skin-sparing mastectomy for breast cancer with immediate reconstruction of the breast.	Surgery	143(3)	414-25	2008
矢野健二	増刊号：乳癌－基礎・臨床のアップデート 1) 外科療法；乳房再建術後の整容性	日本臨床 増刊号	65	465-8	2007
矢野健二、高田章好	乳癌切除後の標準的再建法	形成外科 増刊号	50	S203-21 2	2007
矢野健二、玉木康博	乳癌術後乳房再建術に関するアンケート調査	日本形成外科学会誌	28(2)	68-72	2008
矢野健二、玉木康博	乳癌術後乳房再建術に関するアンケート調査	乳癌の臨床	22(6)	509-14	2007
澤泉雅之、荻野昌弘、丸山優、山口利仁	掌側前進皮弁による指尖部再建 (step V-Y advancement法)	形成外科	50(7)	749-757	2007
澤泉雅之、荻野昌弘、丸山優、山口利仁	指掌側皮弁におけるステップデザインの応用	日本マイクロ会誌	20(2)	124-132	2007
澤泉雅之、松本誠一、眞鍋淳、川口智義	血管柄付き組織を用いた整形外科手術：腫瘍切除後の膝周辺の再建	関節外科	26(6)	691-700	2007

IV. 研究成果の刊行物・別刷

Midface Reconstruction

KIYONORI HARI, MD ♦ HIROTAKE ASATO, MD, PhD
♦ AKIHIKO TAKUSHIMA, MD, PhD

ANATOMIC STRUCTURES OF THE MIDFACE

Specific Organs
Soft Tissues
Bones
Vessels and Nerves

MORBIDITY AND ETIOLOGY

PREOPERATIVE EVALUATION

Type I Defect
Type II Defect

Type III Defect

Type IV Defect

Type V Defect

OPERATIVE MANAGEMENT

Skin and Soft Tissue Defects

Skeletal Defects

Muscle Defects

The midface includes the cheek, maxilla, palate, orbit, and nose. The face presents a human's identity to others. In addition, functions such as respiration, mastication, deglutition, and speech are greatly influenced by midface morbidity. The goal of midface reconstruction, therefore, is to minimize functional as well as aesthetic defects. However, in general, less attention has been paid to reconstruction of the midface than of other areas of the head and neck, especially in cancer treatments.^{1,2} Because three-dimensional reconstruction of the skin, bone, and mucosa complex is required, technical difficulties may interfere with adequate midface reconstruction. Reconstructive options, however, have been greatly expanded with the introduction of various procedures during the last few decades, including microvascular free tissue transfers.^{3,4}

ANATOMIC STRUCTURES OF THE MIDFACE

The midface represents the central portion of the face and includes a wide area of soft tissues and musculature supported mainly by the maxillary and zygomatic bony scaffolds. It extends to the orbit and the anterior skull base. Sagging or downward deviation of the ocular globe caused by an inadequate or absent orbital floor frequently leads to diplopia and eye pain as well as facial disfigurement.⁵ A watertight seal between the nasoethmoidal and intracranial spaces is a prerequisite in defects of the anterior skull base to minimize life-threatening infections. Three-dimensional structures of the midface consist of various elements, such

as skin and subcutaneous tissues, muscles, bones, and oronasal mucosal lining, which makes reconstruction complex and difficult. It is made more difficult by the need for optional aesthetic reconstruction as well as functional restoration.

Specific Organs

Eyes are an important focal point in the midface and serve as the primary antenna of the central nervous system. Maxillary and zygomatic bones support the orbital bones and their contents. Impairment of the orbital bones as well as of the extraocular muscles may cause dislocation of the globes, frequently resulting in diplopia and eye pain. Enophthalmos and hypophthalmos caused by orbital bone deficiencies also lead to severe functional morbidity as well as an asymmetric appearance (Fig. 79-1).

The nose acts as both a respiratory and olfactory organ. It serves as the primary airway in the upper respiratory system, filtering inspired air and providing warmth and humidification. Inability to breathe through the nose causes discomfort, chronic oral drying, and olfactory dysfunction.⁵ The functional roles of the paranasal sinuses are still controversial, but they apparently reduce the weight of the facial skeleton and head and also protect the brain from anterior impact. Their function is not critical, but the sinus spaces are important to maintain the volume of the anterior face. In addition to respiratory and olfactory functions, the nose itself is aesthetically important because of its central location in the face. It often presents a significant challenge to a reconstructive surgeon.

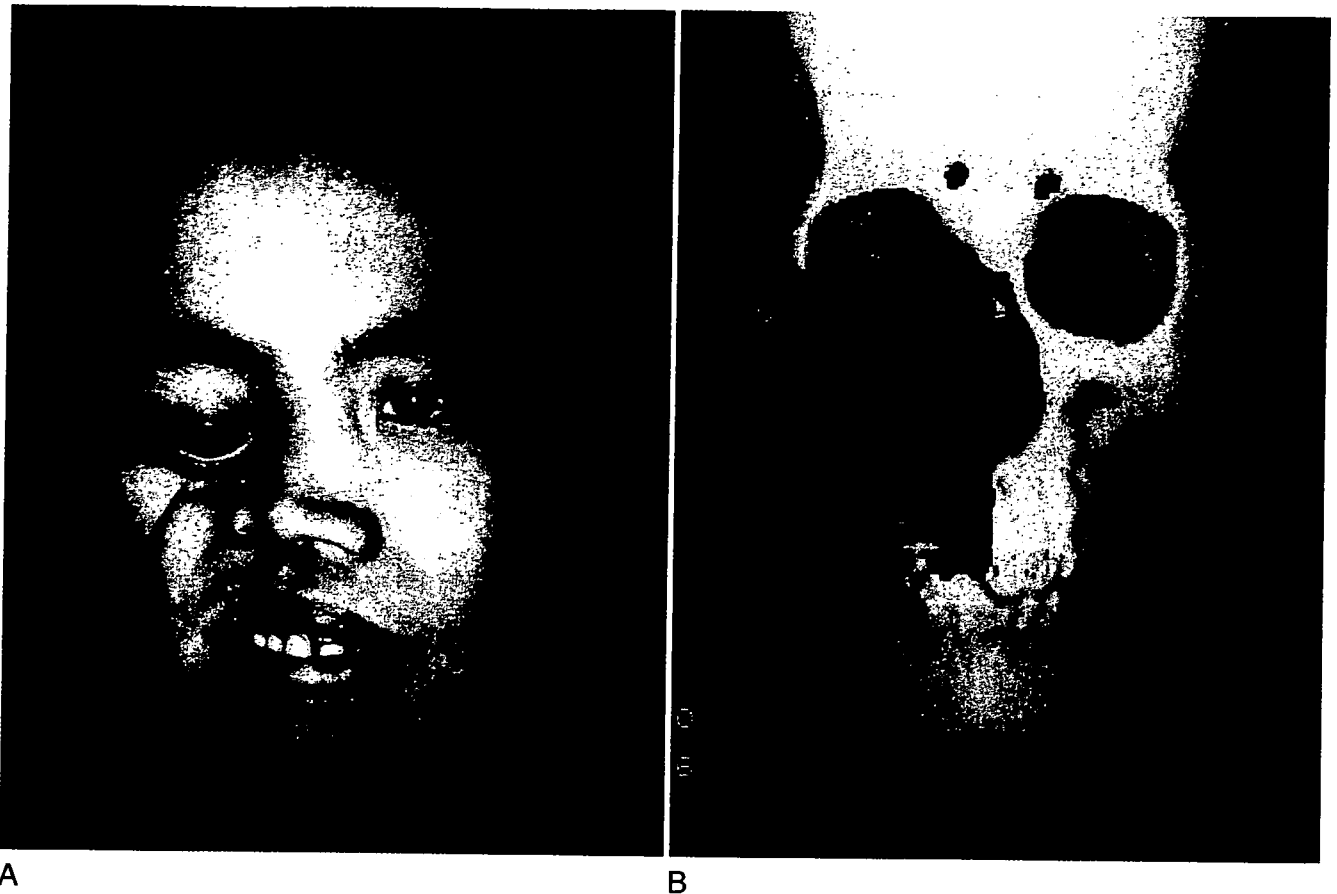


FIGURE 79-1. *A*, Severe depression deformity of the cheek and downward dislocation of the eye after resection of a right maxillary carcinoma including a large part of the maxillary bone. The patient complained of diplopia and eye pain. *B*, A three-dimensional computed tomography scan of the same patient is shown.

Soft Tissues

Facial skin has unique characteristics including rich sebaceous glands, color, texture, and flexibility. The aesthetic facial units first mentioned by Gonzalez-Ulloa et al⁶ need to be considered in reconstruction of the midface. Skin in such widely differing areas as the cheek, nose, lips, and orbital regions must be matched according to the criteria mentioned. The lips are defined from the cheek by the nasolabial sulcus running from the nasal ala to the angle of the mouth. Relaxed skin tension lines or wrinkle lines are also important landmarks to note for minimizing incisional scars on the face.⁷

Facial subcutaneous fat consists of small and dense fat particles and tends to accumulate in the buccal region. The buccal fat pad is deeply in the cheek between the masseter and buccinator muscles, forming the wall of the cheek with the buccinator muscle.

Posteriorly in the cheek, the masseter muscle covers the vertical ramus of the mandible. The parotid gland, the largest salivary gland, is located subcutaneously in the posterior cheek, forming a flattened and three-sided pyramid. The superficial surface of the parotid gland is covered by a dense parotid fascia, partly connected to the superficial musculoaponeurotic system,

blending caudally with the platysma fascia and anteriorly to masseter muscle fascia.⁸ Clinically, the parotid gland is separated into two portions by the facial nerves. The superficial and large portion anteriorly covers the posteroinferior portion of the masseter muscle. Posteriorly, it covers the ramus and temporomandibular joint of the mandible. It also extends cephalically to the zygoma while it tapers caudally and overlaps the posterior belly of the digastric muscles. The deep and relatively small portion of the parotid gland is mostly located beneath the mandibular ramus. The function of the subcutaneously underlying mimetic musculature innervated by the facial nerves is extremely important. The mimetic muscles allow humans to communicate emotionally with others through various expressions. Treatment of a paralyzed face, therefore, has been a great challenge for reconstructive plastic surgeons.⁹

Bones

The skeletal framework of the midface consists of thicker segments of pillar bones, the so-called buttresses, which form the major support system of the face.^{10,11} As Coleman¹² emphasized, the buttresses of

the midface are vertically and horizontally oriented and form a three-dimensional skeletal support, preventing soft tissue collapse inward and downward (Fig. 79-2). The paired maxillary and zygomatic bones, palatine bones, orbital bones, and nasofrontal bones serve as the buttresses. Of these, the three vertical buttresses of the maxilla—the nasofrontal, zygomatic, and pterygomaxillary—maintain the midfacial projection and vertical height. The lower horizontal buttress, chiefly consisting of the palatal bone and maxillary alveolus, provides a normal occlusal plane to the mandible. It also keeps facial width and proportion in close connection with the vertical buttresses. The upper horizontal buttress, consisting of the infraorbital rim and zygomatic arch, supports the eyes and forms the zygomatic prominence, aesthetically important in manifesting a three-dimensional form of the face. Between these buttresses, thin membranous bones intervene to separate cavities and are lined with oronasal mucosa.

Vessels and Nerves

The blood supply to the midface is primarily from branches of the external carotid artery. The facial artery, accompanied by the anterior facial vein, is the only significant cutaneous blood supply of the cheek. However, many close anastomoses with other arteries also serve the midface (e.g., infraorbital, buccal, transverse facial arteries). Sacrifice of the facial artery

itself, therefore, leaves no impairment of blood supply to the midface. The deeper blood supply is derived from the branches of the internal maxillary artery, a branch of the external carotid artery, as well as from communicating branches of the external carotid artery. Abundant blood supply from many arteries frequently makes hemostasis difficult in patients with severe trauma.

There are two major nervous systems in the midface, the trigeminal and facial nerves. The sensory nerves originating from the sensory branches of the trigeminal nerve contribute to sensory innervation to the face; the motor branches of the trigeminal nerve innervate the muscles of mastication, such as the temporal, masseter, and pterygoid muscles. The facial nerve chiefly supplies the motor branches to the mimetic muscles.

Finally, lymph drainage of the midface gathers primarily into the parotid and submaxillary lymph nodes and flows to the cervical lymphatic system.

MORBIDITY AND ETIOLOGY

Congenital anomalies, trauma, tumor resection, degenerative diseases, or diseases with an unknown etiology can cause midfacial morbidity. A hemifacial microsomia, although uncommon, typically presents as underdevelopment of the cheek including the mandible, maxilla, and soft tissues. It is sometimes

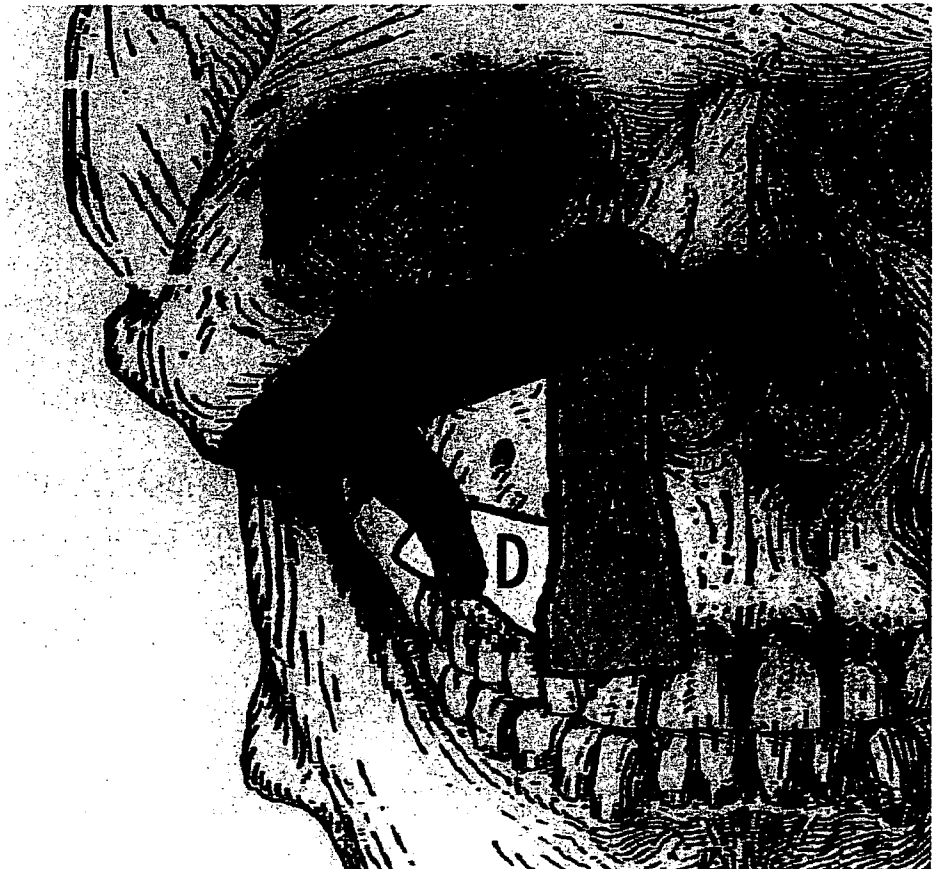


FIGURE 79-2. Schema of the maxillary buttresses: A, nasomaxillary buttress; B, zygomatic buttress; C, upper horizontal buttress mainly consisting of the infraorbital rim and zygomatic arch; D, lower horizontal buttress mainly consisting of the palatine bone and alveolus.

accompanied by facial paralysis because of loss of the mimetic muscles (Fig. 79-3). Severe facial clefts may also require soft tissue reconstruction as well as skeletal rearrangement with a craniofacial procedure. Devastating trauma, such as a gunshot wound or industrial accident, often leads to deficiencies in soft tissues and supportive bones. Deep burns frequently leave thick, wide scars that are best reconstructed with skin grafts.

Defects and morbidity after resection of tumors, however, represent the majority of patients requiring midface reconstruction. For example, radical orbital-nasal-maxillary resection for maxillary carcinoma results in massive and complex defects of the orbital content, maxillary and zygomatic bones, palate, mucosal lining of the oronasal cavity, and sometimes soft tissues of the face. Exposure of the brain through an anterior skull base defect should be immediately sealed from the upper aerodigestive tract to prevent a life-threatening infection (Fig. 79-4). An adequate dental prosthesis may also be required for normal mastication and facial appearance to be regained.

In addition to malignant tumors, extensive resection of a large vascular malformation, such as arteriovenous malformation or lymphangioma, may leave skin, soft tissue, and bone defects (Fig. 79-5). Facial paralysis may become a problem when a wide and deep vascular malformation of the cheek is resected. Parotid tumors, particularly if they are malignant, frequently also result in facial paralysis as well as a soft tissue depression after resection.



FIGURE 79-3. Left hemifacial microsomia with paralysis of the lower face.



FIGURE 79-4. A large cheek defect with exposure of the brain through a defect of the anterior skull base (*arrow*). Immediate sealing of the brain from the aerodigestive tract is required to prevent a life-threatening infection.

Irradiation, preoperatively or postoperatively, may also cause some sequelae, such as bone necrosis, chronic radiation ulcers, and contractures. Surgery and adjuvant radiotherapy for soft tissue sarcoma or retinoblastoma in children frequently result in underdevelopment of the cheek and the mandible. Such degenerative diseases as progressive hemifacial atrophy (Romberg disease), lipodystrophy, and localized morphea also cause a severe depression of the cheek, leading to significant cosmetic defects.

PREOPERATIVE EVALUATION

It is important preoperatively to evaluate the type of defect present and the anatomic location. The patient and the patient's requirements should also be carefully assessed. A complete understanding of the functional and aesthetic relationship of the normal midfacial units is also indispensable. For example, the goal of surgical therapy for maxillary cancers is total extirpation of the tumor with cure of the patient. However, resection of the maxillary bone, paranasal sinus, palate, zygoma, and possibly orbit results in



FIGURE 79-5. A 44-year-old man with a severe arteriovenous malformation of the left upper cheek including the eye. *A*, Preoperative view. *B*, Soft tissue defects after extensive resection including the eye. *C*, Immediate coverage with a free latissimus dorsi flap, 4 months postoperatively. *D*, Final result, 2 years postoperatively, after eye socket and eyebrow reconstruction.