

人工骨移植 顔面にもぴったり

印刷技術で自在に成形

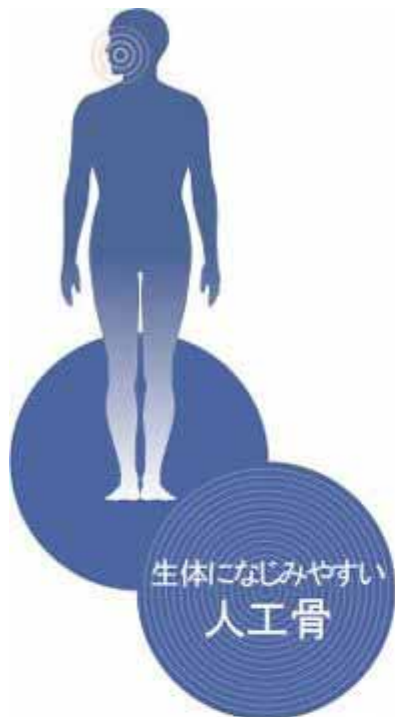
関東地方の20歳代のA子さんは、顔の輪郭が左右で大きく異なり、悩んでいた。生まれつき顔面の骨の発育が悪く、ほおやあごの骨の一部が足りないためだ。そこで、東京大病院（東京・本郷）で昨年3月、紙にインクを吹き付けるインクジェット方式の印刷技術を使い、精密に作られた人工骨の移植を受けた。半年後、移植した人工骨は、周囲の骨と一部がくっつき、顔の形も左右対称になった。「顔の形が整った」と喜んでいる。（科学部・山田哲朗）

骨の移植は、先天性の病気で骨の発育が悪かったり、がんの手術や、けがで骨が欠けたりした場合に行われる。国内で移植を受けた患者は1995年に1万5000人だったが、移植技術の進歩などで、2004年は3万2000人に増えている。

移植の方法は、腰などから自分の健康な骨を一部切り取って患部に接ぎ足す「自家移植」、人工の骨を使う「人工骨移植」が大半だ。死者から提供された骨を使う方法もあるが、国内ではあまり行われていない。

自家移植では、切り取った部位の骨が変形するなどの欠点がある。そこで期待されているのが人工骨移植だ。

従来の人工骨は、骨の主成分であるハイドロキシアパタイトを焼き固めた後に、患部に合うように削り込んで成形する。このため、硬くて強度がある反面、移植先の患部にぴったりはまる形に作るのが難しく、まれに皮膚を破って露出することもあった。



特徴

従来の人工骨に比べ複雑な形を作れるため、顔面や頭部への移植に適している

利点

従来の人工骨

・強度がある

欠点

・加工にくい
・骨と生着にくい

新しい人工骨

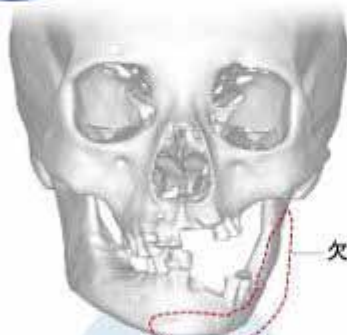
・加工しやすい
・骨と生着しやすい

・強度が不十分

◆人工骨を作る手順



顔面の骨格の3次元データをCTでコンピューターに取り込む



データを元に、欠損部分にぴったり合う人工骨を設計

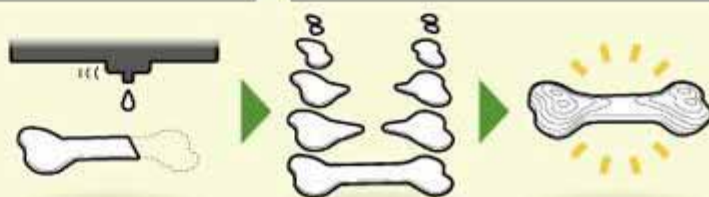


インクジェットプリンターで形成



手術で移植

▼人工骨を作るインクジェットプリンター



人工骨の材料にインクジェットプリンターで硬化剤を吹き付け、厚さ0.1~0.2mmの板状に加工

連続して何枚も積み上げる

立体的な骨が完成

こうした問題を克服しようと、人体組織を研究する東大病院ティッシュ・エンジニアリング部と、医療技術会社のネクスト21（東京・本郷）が、新しい人工骨を開発した。

まず、患者の骨のコンピューター断層撮影（CT）画像をもとに、コンピューターを用いて、患部にぴったり合った形に設計。次に、インクジェット方式の印刷技術を使い、紙の代わりに置いた、骨成分の粉末の薄い層に、インク代わりに硬化剤を噴射し、設計した形に“印刷”する。

硬化剤が粉末に染みこんだ部分だけが固まり、厚さ0.1～0.2ミリの骨の断面ができる。この印刷を繰り返し、断面を何層にも積み重ねていくと、立体的な人工骨ができあがる。

この人工骨には小さな穴が多数あり、内部に入り込んできた周囲の骨組織となじみやすく、人工骨が早く自分の骨に置き換わる。

東大病院では臨床研究として、新しい人工骨を18～54歳の男女10人の顔に移植した。骨を患者の体から切り出し、患部に納まるよう削る自家移植に比べ、手術時間が平均約3時間も短縮した。入院は約1週間で、症状が軽い場合には日帰り手術も可能という。

同部部長の高戸毅さん（顎口腔（がくこうくう）外科）は「自家移植では、子供の患者から移植に使う骨を多く取れない。新しい人工骨は、そうした制限がないうえ、どんな複雑な形も自在に作れる」と強調する。

ただし、新しい人工骨は、焼き固めずに作るため、強度がやや劣る。同部副部長の鄭雄一さん（生体医工学）は「当面は、複雑な形状が必要とされる顔面や頭部に限って使いたい」と話す。

東大病院は、年内にも国内9医療機関と協力し、数十人規模の臨床試験（治験）を始める。将来は手足や背骨など、強度が必要な部位にも使えるよう研究を進める。

人工骨の臨床試験予定施設

独協医大口腔外科（栃木県壬生町）（電）0282・86・1111

埼玉医大形成外科・美容外科（埼玉県毛呂山町）（電）049・276・1230

東京歯大市川総合病院歯科・口腔外科（千葉県市川市）（電）047・322・0151

東京大顎口腔外科・歯科矯正歯科（電）03・3815・5411

順天堂大形成外科（東京都文京区）（電）03・3813・3111

鶴見大口腔外科（横浜市）（電）045・581・1001

京都大形成外科（京都市）（電）075・751・3111

大阪医大形成外科（大阪府高槻市）（電）072・683・1221

大阪市立総合医療センター形成外科（大阪市）（電）06・6929・1221

神戸大歯科口腔外科（神戸市）（電）078・382・5111

（2007年10月5日読売新聞）