

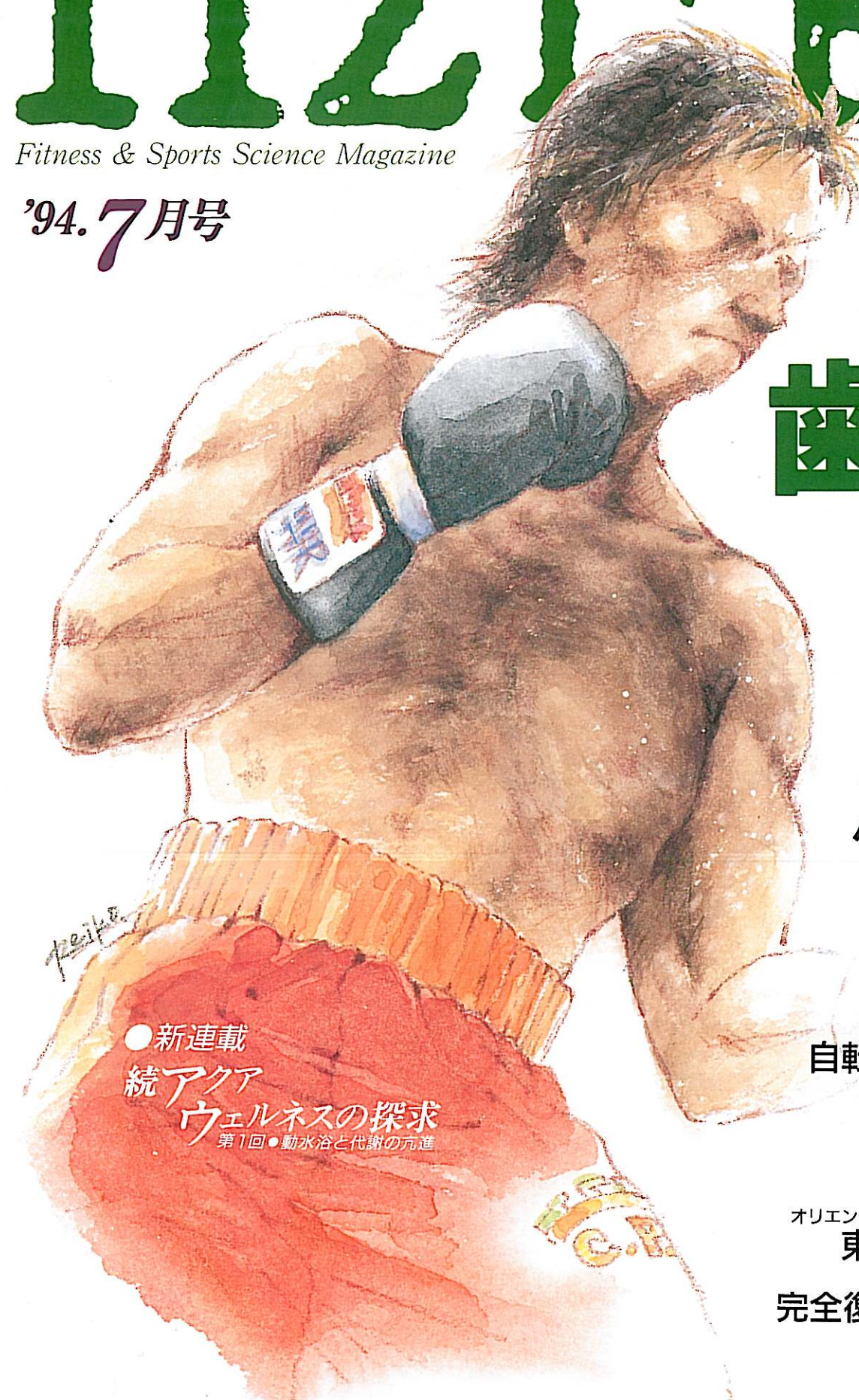
フィジーク fizik

Fitness & Sports Science Magazine

'94. 7月号

FITNESS STATION

運動とカラダを科学する



歯

をいしばれ!

運動と歯の
かかわりの研究

- 現代人の歯
- 歯の咬み合わせ
- 歯と健康
- 運動と歯
- スポーツとマウスガード

エアロビックは“振り”じゃない
もっとトータルな応用力が大切なの

小谷 さおり

●新連載

続 アクア

ウェルネスの探求

第1回 ●動水浴と代謝の亢進

サイクルスポーツの科学

自転車フィットネス

運動～こころ～カラダ

心身一如の科学

より正確な測定への道

体脂肪を測る

オリエンタルエクササイズの不思議を解く

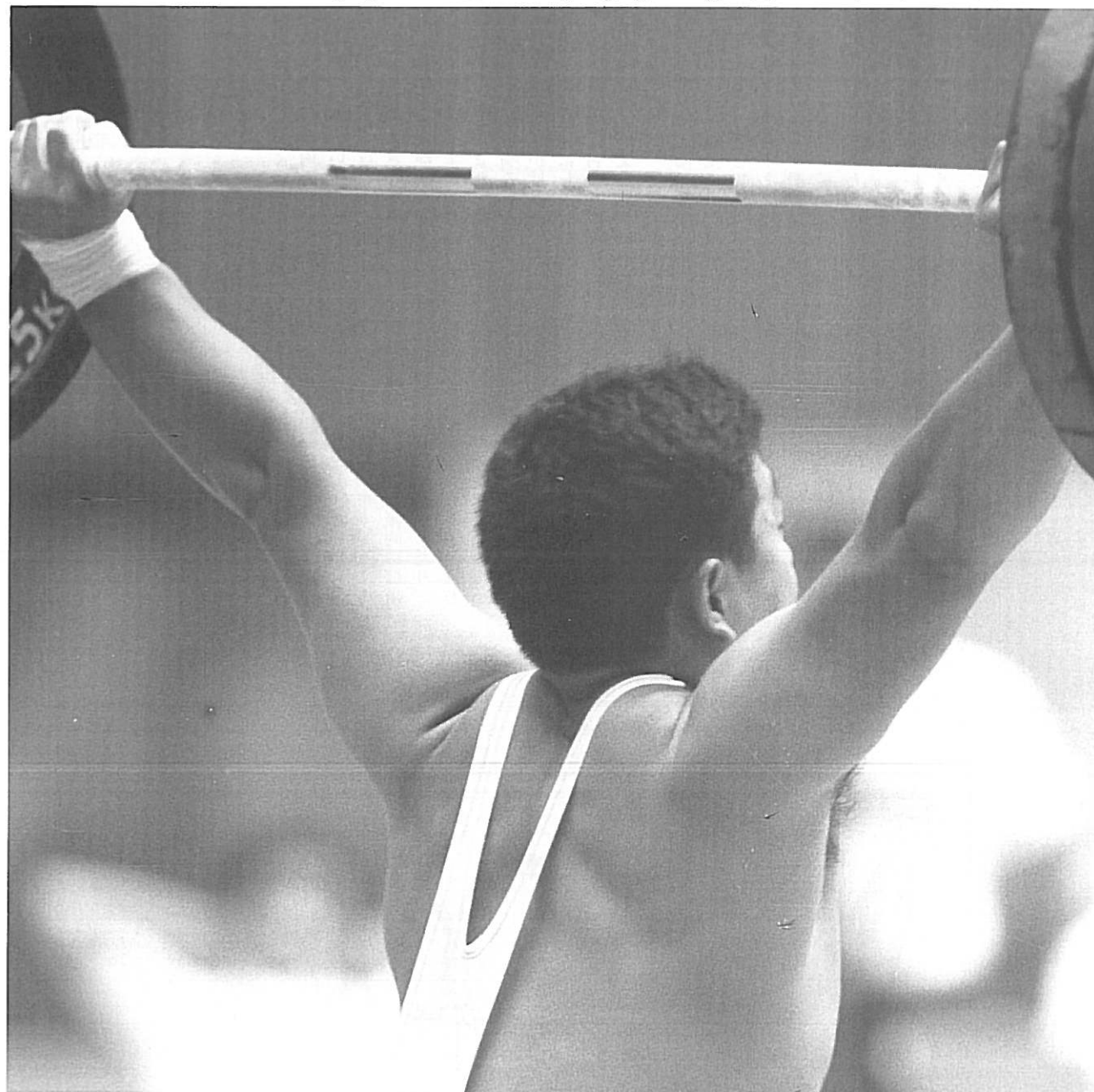
東方健身術の科学

スポーツ障害とリハビリ

完全復帰へのシナリオ

歯をくいしばれ!

噛むという行為をカラダと

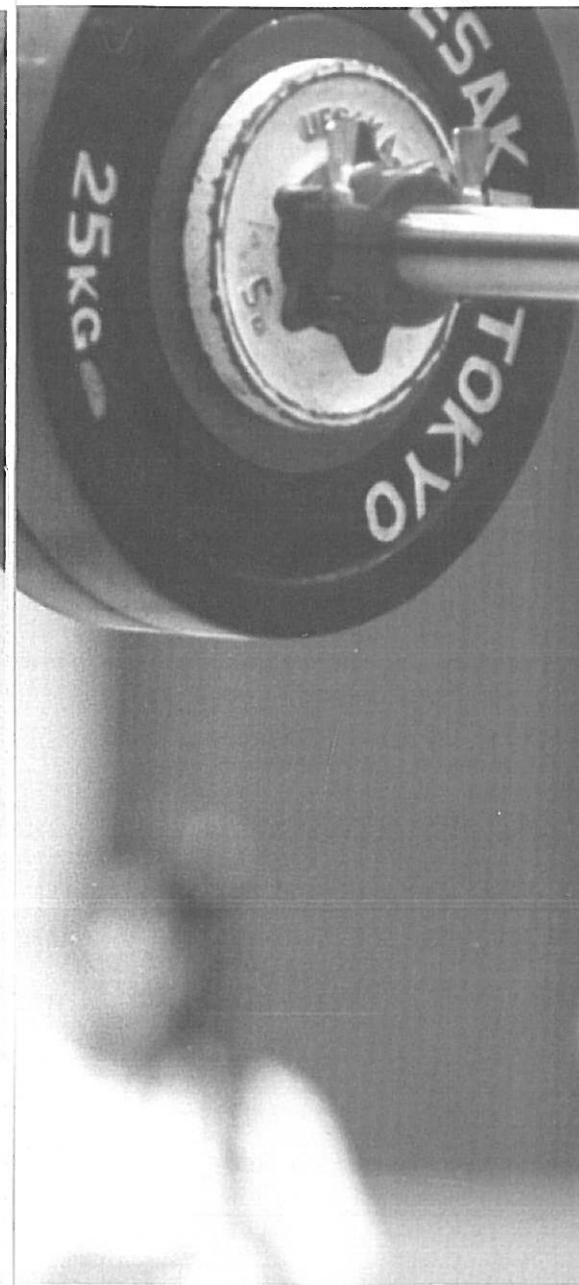


噛み合わせは健康のバランスシート
わずかなズレがカラダをゆがめる

歯と運動の遠くて近い関係

写真：糸宇 草介

のかかわりで見ると



特集

切歯扼腕という。人は生まれながらにして、心のエネルギーが高まった時、それを歯でショートさせる術を知っている。

なぜ歯なのか。よく考えてみると2つの部分を強く重ね合わせることができるのは、私たちのカラダのごく限られた場所だ。歯は中でもとりわけ大きな力を出せる。ビンのフタを歯で開ける人もいる。

歯にかかる力は、その人の体重と同じだという。小さな空間に50kgも60kgもかかるのである。そんな力がバランスを保つ場所なのだから、カラダの他の部分に影響を与えないはずはない。私たちが歯と聞けば、まっ先に虫歯を考える。歯医者で虫歯を治療することほどつらいこともない。苦しんだ結果、虫歯の穴が埋まれば一安心し、それで歯のことは忘れるというのが典型的なパターンだ。しかし、そうした対処だけでは不十分らしい。

私たちは、噛み合わせというものにあまり興味を抱かない。よほど歯並びが悪く、しかもそれが外見上好きしくない時しか考えることがない。しかし、この噛み合わせが私たちが考える以上に大きな意味を持つらしい。

噛むという行為を、食事の一動作としか考えられない私たちにとって、それが全身の健康バランスに影響を及ぼすことは想像しにくい。ところが、上下の歯が重ってつくられる力のバランスは、全身の骨格、筋肉のバランスとつながっているのだ。

スポーツ選手が、プレー中に力を込める時に歯をくいしばるため、特に奥歯を悪くするという話を聞く。しかしそれも、単純に歯そのものの部分的な話としてとらえてきた。

マウスピースをして打ち合うボクサーが、マウスピースなしでパンチを打とうとすると、思ったように力が入らないという。マウスピースはケガの予防だけでなく、バランスのとれた動きづくりや、大きな筋力の発揮に関与しているらしいのだ。

今、噛み合わせは、口腔という小さな部分から全身の問題としてとらえられるようになった。噛むこととカラダ、健康、運動能力の発揮がどのようにかかわっているのか、探ってみることにしよう。

小さい顎に乱立、発音にも影響

1 現代人の歯

●アドバイザー／医療法人協立歯科理事長・歯学博士 中原 悦夫

咀しゃくから発音まで カラダとかかわる

私たちが「歯」について知ることは、咀しゃく、つまり食物を噛みくだくという役割である。この咀しゃくによって食物は胃、腸での消化吸収がスムーズになる。その意味で、歯は消化器官の一部というところからいえる。

この咀しゃくは、直接的に食物を細かくすることと並んで、その振動刺激が脳に伝わり、唾液を分泌させるという機能を持つ。唾液は食物をスムーズに消化管に運ぶだけでなく、消化を助ける成分を含み、胃、腸の負担を減らしてくれる。この脳への刺激は、唾液の分泌を促すだけでなく、広い意味での脳の活性化にも役立つとされる。

ている。

私たちが食物をよく噛むほど脳の血流量が増え、脳内温度が高まる。また、固い物をよく噛む時ほど、同様の結果が出る。咀嚼が心配される高年齢者には、よく噛むことを心がけると良い。また、よくスポーツ選手がガムを噛みながらプレーしているのを見かけるが、あれはマナーの点に別にして、脳を刺激し瞬時に的確な判断を下すには好ましいことといえる。

咀しゃくとは別に、発音に関しても歯は影響を与える。私たちの発音は、ノドから発せられて顎の骨格、頬の筋肉、そして歯、唇などと微妙なコーディネーションを保ってまとめられる。明瞭な、それこそ「歯切れのいい」発音には、歯が良い状態にあることも必要なのだ。

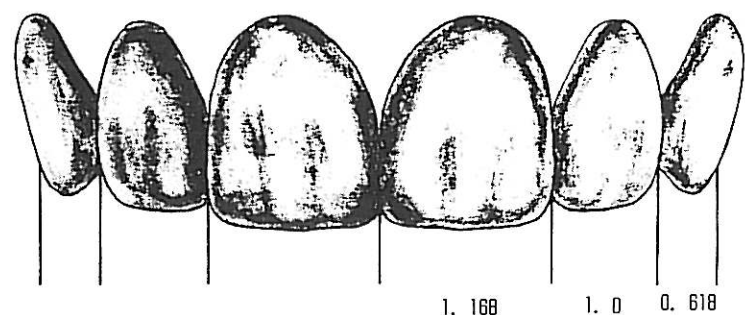
それでは、その「良い状態」とはどのようなものをいうのだろうか。

本来32本でも無理がない
現代人は24〜28本が普通

歯の状態が好ましくない例として、誰でも「虫歯」を考へることが出来る。虫歯は、直接的には歯を侵した菌が骨にまで達したり、感染が他の部分にまで及ぶ危険をはらんでいる。同時に、虫歯によって歯が抜けてしまうと咬合（咬み合わせ）のバランスが崩れ、意図的な健康障害につながる。不正咬合（咬合異常）から生じる健康障害については、次章でより詳しく触れることにする。

いずれにせよ、虫歯の有無にかかわらず、歯が正しく生え揃っていることは私たちの健康に重要な意味を持つ。私たちに通常、上下16本ずつの歯がある。このうち、いわゆる「親知らず」と呼ばれる最も奥の歯（上下計4本）は、ほとんどの人が抜いてしまう。親知らずをそのままにしておくと、それ自体で痛みを生じたり、また親知らずが他の奥歯を圧迫したりする

●図● 黄金分割比の前歯正面観への応用



るからだ。

このことから、親知らずは「本来なら必要のない歯」とする意識が強い。ところが中原先生によると、親知らずは正常な歯並びなら何の問題も起こさない歯だ。つまり、人間は上下合わせて32本あることが本来の姿で、一番奥の歯を抜かねばならないような状況は、一種の顎の未発達といえるのだそうだ。

中原先生の治療を受ける患者さんで、親知らずが揃って何ら問題を持っていない人は一割に満たないという。親知らずを残せなくなる傾向はここ30年ほどで目立ちはじめ、上下4本を抜いた28本の歯で通す人が一般的となつて20年、さらにここ10年では矯正治療等の結果、24〜26本の歯という状態が定着しているという。

授乳の時からじまる 現代人の顎の未発達

親知らずを残せない状況とは、顎のサイズが歯を正しく並び揃えておけないほど小さくなっていることを示す。親知らずのみならず、一般的な「歯並びの悪さ」も、限

られた小さなスペースに決った数の歯が生えてこようとする中で起きている。

この小さな顎、狭い口腔という現象は現代人の特徴でもあるが、その原因の一部は授乳の方法にもあるという。母乳というものは、基本的には子供が強く吸わないと出てこないもので、子供はその吸う行為をくり返すことで口、顎を発達させるという。そのため、終始母乳で育てられた子供には、顎の発達が未熟な例が少ない。

ところが人工乳（いわゆるミルク）で育てた場合、哺乳びんを吸うことでは十分な発達刺激を受けられないことが多い。その結果、本来の歯を並べるのに十分なサイズの顎を確保できないまま成長してしまうことになる。

小さな顎、狭い口腔は、歯をひしめき合せて生えさせ、正しい咬み合わせを妨げる。乱れて並んだ歯には多くのスキ間、重なりが生じ、それだけ歯垢がたまりやすくなつて虫歯の可能性を高める。同時に、咀しゃくの効率を低め、消化器の負担を増す。

母乳に比べ、もとより栄養面で

「よく噛む」という行為は

それは思っている以上に

カラダに重要なことだ

本来草食のはずの人間が 肉を食べるの弊害

ハンバーグ、カレーライス、サブゲティといった高カロリーで柔らかい食品が子供の人気を得ていることはよく知られている。授乳を後えた後も、子供たちは顎に負担のかからない食品を好み続ける。自ら虫歯、不正咬合の率を高めているのだ。

いわゆるベジタリアンの説によれば、人間は生物としての構造上、草食にふさわしくできているという。顎の形状、歯の形や数、消化器の機能などを客観的に分類していけば、それはすべて草食動物のものに含まれるというのだ。中原先生も、こうした説には一理あるとしている。

肉食動物では、食物を「切り裂いて飲み込む」という行為が中心になる。そのため、歯の構成も先の鋭利な犬歯の形状をしたものが中心になる。これが草食動物になると、穀物や野菜を「噛みくだいて飲み込む」行為が中心になり、グラインド運動に適した臼歯の役割が大きくなる。

人間はどちらかといえば臼歯を使って物をよく噛みくだくことが必要なのだ。穀物、野菜を中心に、顎をよく動かして食べることが本来の望むべき姿であるにもかかわらず、高カロリーの動物性たん白質を柔らかく加工したものを食べると、そんな食生活が、さらに現代人の正常な顎の発達を妨げていると考えられる。

早口、舌たらずの話し方も 未熟な顎まわりから

さきほど歯が発音にも影響する点に触れたが、現代人の言葉の乱れの一因が、顎の未発達、咀しゃく不十分の生活にあるとする歯科医は少なくない。ゾスダイ（女子大）、ツバケン（千葉県）のように、サ行、タ行の発音異常が若い人に

目立つという。
ワタクスイ（私）、アフ（明日）あるいはタ・チュイ・チュ・テ・ト（たちつと）などと聞こえる発音を生むのは、明らかに顎や頬の筋肉、舌や唇の未発達である。顎を十分に動かして母乳を吸い、臼歯を使って物を食べることから遠ざかると、人間の人間たる「言語のコミュニケーション」すら乱れてしまうのだ。

歯がどのような形で揃うことが理想なのかという点に関して、中原先生は「黄金分割」をあげる（図）。黄金分割は、万物の調和を示す比率としてギリシャ時代から用いられたもので、実に不思議なことに私たちの関節などの比も、この法則に支配されている部分が多い。歯の一つひとつのバランスも、この黄金分割に近づくことが理想で、本来の健康な歯と顎の関係が保たれれば自然にそのバランスになるという。



集 巻
歯
《いしばれ！》
運動と歯

力強く噛む、それが基本

2 歯と咬み合わせの基礎知識

●アドバイザー／正井歯科院長・医学博士 正井 良夫

しっかり根を張る長い歯根
何十倍もの力に耐えられる

私たちの歯は「図1」に示すような構造になっている。普段、口をあけて見ることのできる部分は歯冠部と歯頸部で、表面は固いエナメル質におおわれている。う蝕（いわゆる虫歯になった状態）によってエナメル質、およびその内側の象牙質が損われ、歯髓の部分まで達すると痛みを感じる。

哺乳類の特徴として、長い歯根を持つことがあげられる。歯根によって歯は歯槽骨の中に深く入り込み、咀嚼の強い力を支えている。歯根はさらに歯根膜という繊維状のもので歯槽骨と連結され、強く支持されている。ちなみに、ハ虫類以下の動物には歯根がなく、

単純に歯が骨に入り込んだ形となっている。

例えば私たちが一粒のピーナッツを噛みくだくとする。その行為は、床に置いたピーナッツをハイヒールのかかとで押しつぶすのと同じ力、メカニズムだとされる。約1cmのかかとの先に全体重（例えば60kg）をかける。歯も同じで、約1cmの奥歯の表面に60kgの力をかけ、しかもそれに「ひねり」を加える。1㎡に換算すると体重60kgで600tもの力になる。

そんな大きな力に耐えられるのが歯根なのである。裏返せば、そうした力をバランス良く受けとめる咬み合わせがいかに大切かが想像できる。60kgもの力がズレて他の部分に及んだら大変なことである。

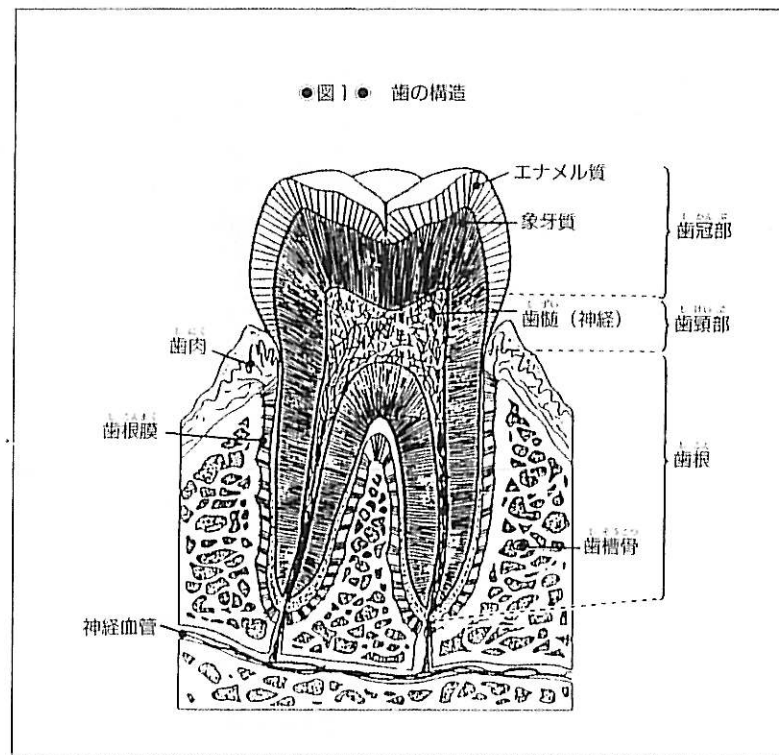
よく噛むことが
正しい咬み合わせをつくる

ハ虫類などでは多くの歯が何度か生え変わるが、人間では一生に1回、乳歯から永久歯への生え変わりがあ。乳歯は上下20本、永久歯

は上下32本だが、近年では、このうち永久歯の上下一番奥の4本（親知らず）がなくても正常とされるようになった。

乳歯、永久歯の配列は「図2」に示すとおりである。切歯は「噛み切る」役割を、犬歯は「噛み切る、切り裂く」役割を、臼歯は「噛

●図1● 歯の構造



【おことわり】この章で使われている図はすべて正井良夫著「勉強のできない子は噛み合わせが悪い」（HBJ出版局）から引用しています。

咀嚼筋を十分に使い顎を正しく発達させることが大事

み砕く」役割を主に担っている。このうち、特に第一臼歯は正しい咬み合わせの基本になり、犬歯も比較的重要な役割を担う。

正しい咬み合わせは「図3」に

示す通りだ。上下の歯列弓がきれいに咬み合っている。

正しい咬み合わせをつくるためには、まず第一に顎の骨が正常に発育している必要がある。顎の骨も他の体の骨と同様、十分なカルシウムおよびビタミンDの摂取とともに、運動刺激がともなって発達する。顎の運動とはすなわち、よく噛むということである。よく噛むことは、顎周辺の筋肉も正しく発達させ、バランスのとれた顔立ちをつくることにも役立つ。

咀嚼は骨発達の刺激
顎の正しい発達を促す

私たちの咀嚼は、主に咬筋、側頭筋、内側翼突筋、外側翼突筋の4つの筋肉によって行われる。

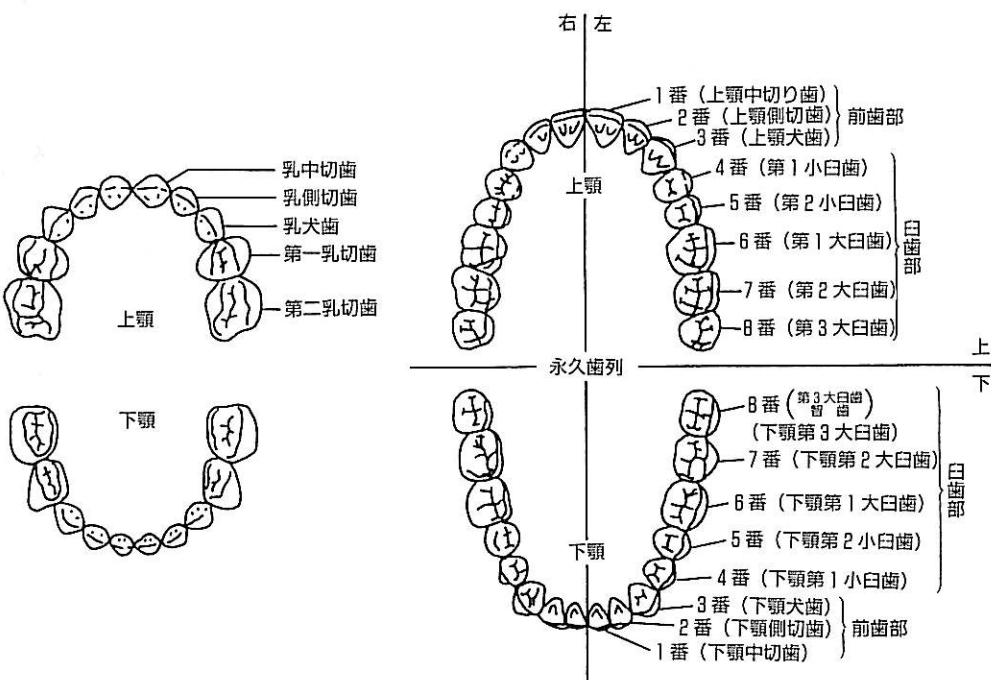
逆に、よく噛まずに顎の骨や周辺の筋肉の発達がアンバランスになると、歯の生え揃い方の乱れにつながる。歯列の乱れからくる咬み合わせのズレは、意外なほど多くの健康障害に結びついてくる（第3章参照）。

これらの筋肉に、さらに細かい約14種類ほどの筋肉の働きが加わって、私たちの咀嚼は行われる。咀嚼は、直接的に食べ物を噛みくだくだけでなく、顎周辺の骨の発達に対しても重要な刺激となる。

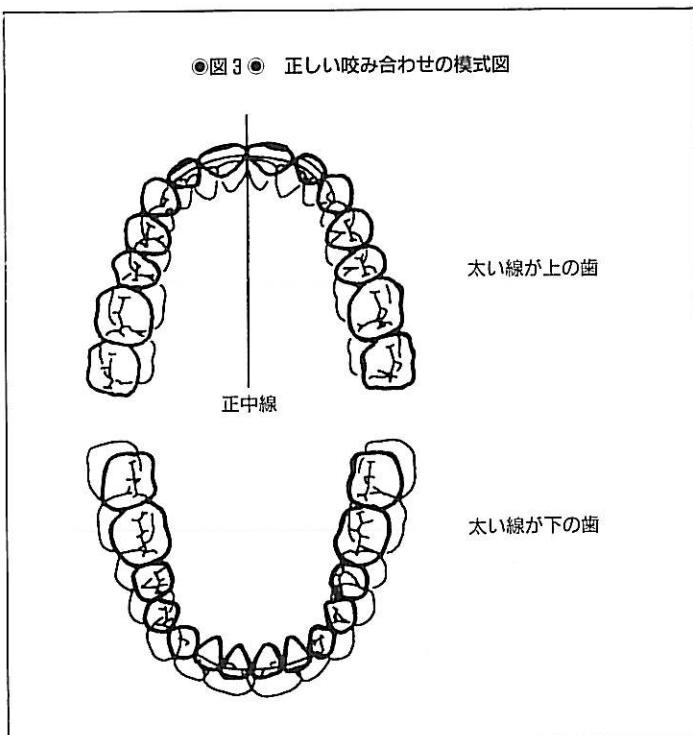
私たちの顎の骨は、上顎と下顎で異なった発達をする。上顎では「縫合」と呼ばれる部分を起点に、前下方に向かって骨が発達していく（図5）。そのため、しっかりと噛むことで十分な刺激が加えられ、骨が伸びていかないと鼻腔が狭くなり、鼻や目の機能に悪影響を及ぼす。

一方、下顎は「図5」に示した成長部位（g-j）が、それぞれに独特な成長をしながら全体のバランスが保たれるという、実に複雑な発達をする。ここでは、歯が生え育っていくことで生じる顎の高さも全体のバランスを保つ要因となっている。いずれにせよ、よく噛むことで生じる骨への刺激が十分でない、成長のバランスは

●図2● 乳歯と永久歯の配列



●図3● 正しい咬み合わせの模式図



咀嚼筋を十分に使い顎を正しく発達させることが大事

みずく「役割を主に担っている。このうち、特に第一臼歯は正しい咬み合わせの基本になり、犬歯も比較的重要な役割を担う。正しい咬み合わせは『図3』に

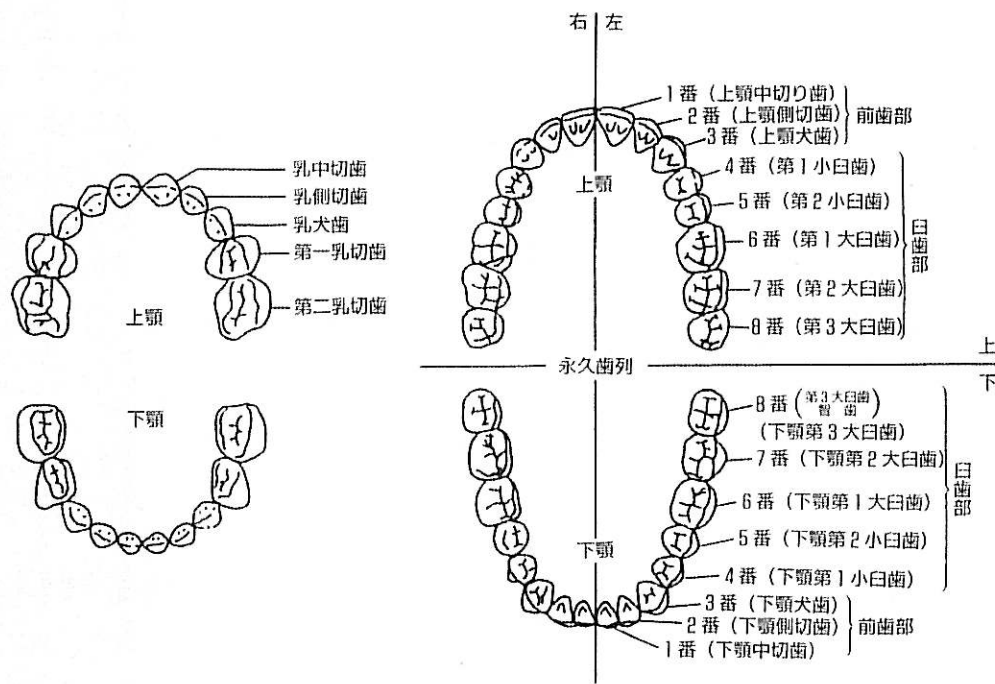
示す通りだ。上下の歯列弓がきれいに咬み合っている。正しい咬み合わせをつくるためには、まず第一に顎の骨が正常に発達している必要がある。顎の骨も他の体の骨と同様、十分なカルシウムおよびビタミンDの摂取とともに、運動刺激がともなうて発達する。顎の運動とはすなわち、よく噛むということである。よく噛むことは、顎周辺の筋肉も正しく発達させ、バランスのとれた顔立ちをつくることにも役立つ。

逆に、よく噛まずに顎の骨や周辺の筋肉の発達がアンバランスになると、歯の生え揃い方の乱れにつながる。歯列の乱れからくる咬み合わせのズレは、意外なほど多くの健康障害に結びついてくる(第3章参照)。

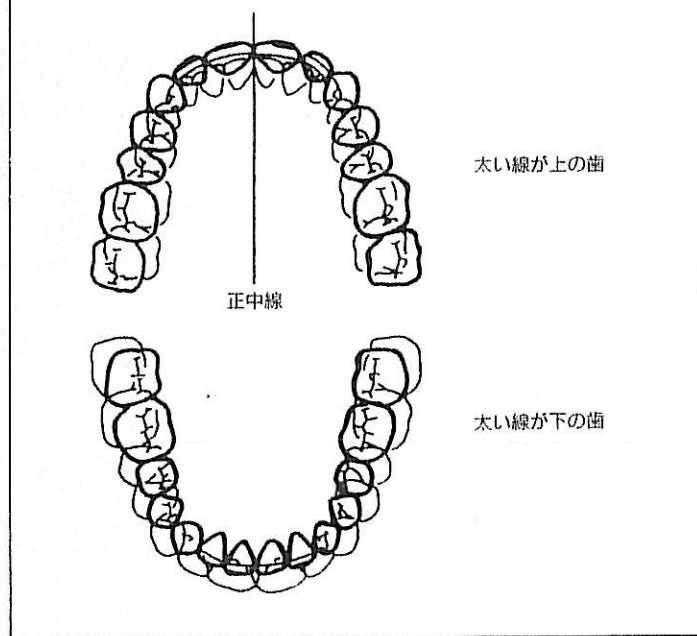
咀嚼は骨発達の刺激
顎の正しい発達を促す

私たちの咀嚼は、主に咬筋、側頭筋、内側翼突筋、外側翼突筋の4つの筋肉によって行われる。

●図2● 乳歯と永久歯の配列



●図3● 正しい咬み合わせの模式図



これらは「咀嚼筋」と総称され、左右それぞれにあり計8つある(図4)。

咬筋は、下顎を上に引上げ、上下の歯を咬み合わせる働きをする。側頭筋も下顎を上に引き上げるはたらきをするが、さらに後ろに引っぱり働きも持つ。内側翼突筋は下顎を上に引き上げる働きと、口を閉じる働き、外側翼突筋は同じく内側に引っぱり、前へ突き出す働きと、口を開ける働きを持つている。

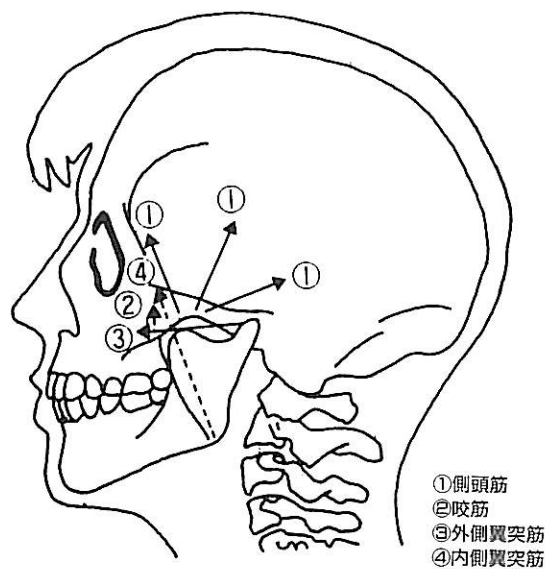
これらの筋肉に、さらに細かい約14種類ほどの筋肉の働きが加わって、私たちの咀嚼は行われる。咀嚼は、直接的に食べ物をつまみくだくだけでなく、顎周辺の骨の発達に対しても重要な刺激となる。

私たちの顎の骨は、上顎と下顎で異なった発達をする。上顎では「縫合」と呼ばれる部分を起点に、前下方に向って骨が発達していく(図5)。そのため、しっかりと噛むことで十分な刺激が加えられ、骨が伸びていくと鼻腔が狭くなり、鼻や目の機能に悪影響を及ぼす。

一方、下顎は(図5)に示した成長部位(「g」)が、それぞれに独特な成長をしながら全体のバランスが保たれるという、実に複雑な発達をする。ここでは、歯が生え育っていくことで生じる顎の高さも全体のバランスを保つ要因となっている。いずれにせよ、よく噛むことで生じる骨への刺激が十分でないと、成長のバランスは崩れてしまう。

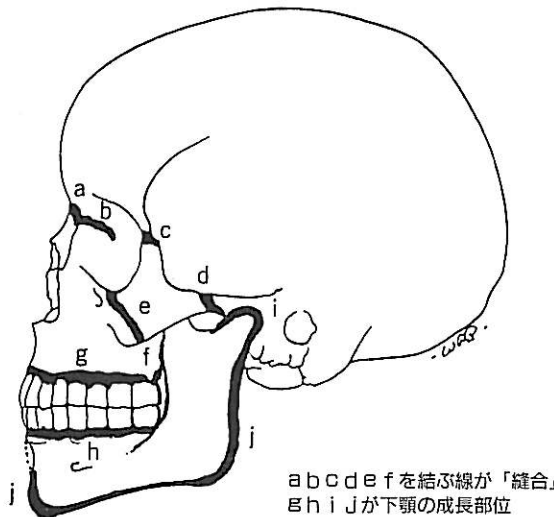
下顎と頭部のバランスは全身のバランスの一部

●図4● 咀嚼筋とその動き



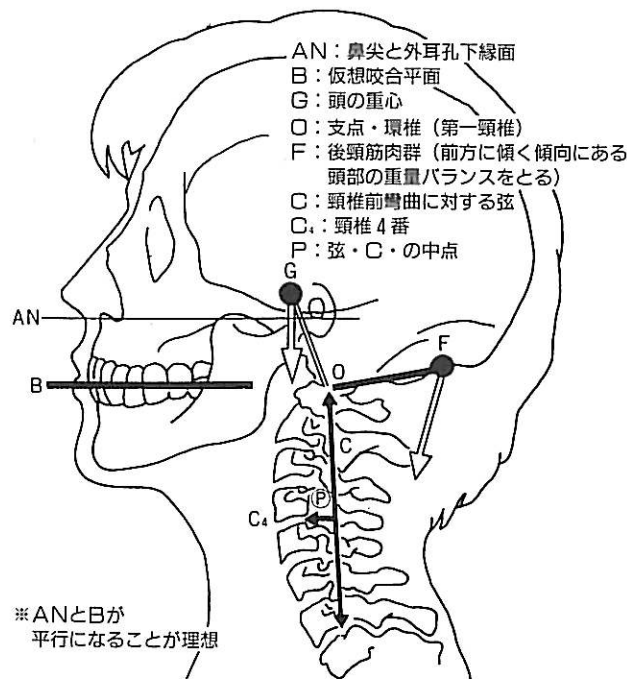
※矢印は筋肉の動く方向

●図5● 顎の骨の成長部位



abcdefを結ぶ線が「縫合」
g h i jが下顎の成長部位

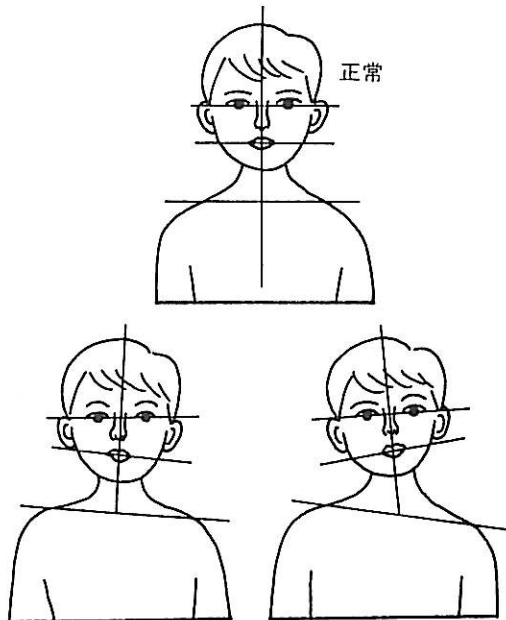
●図6● 咬み合わせと頭部のバランス



※ANとBが平行になることが理想

(カバンディ著「関節の生理学」より)

●図7● 頭のゆがみ、姿勢の乱れ



私たちの歯の咬み合わせは(図6)のような形でバランスがとられている。仮想咬合平面(図中B)が正しい位置にあることを基本に、頭部が無理なく自然な姿勢になる。しかしここで咬み合わせにズレが生じたとき、咬み合わせのズレはBの平面の傾きにつながる。Bの平面が傾けば、それに同調して頸椎に傾きが生じる。

頸椎が自然な姿勢から外れた傾きをもてば、そのアンバランスを補正するために他の脊椎がゆがめられたり、あるいは周辺の筋肉が緊張したりする。その結果、自然な姿勢が崩れ(図7)、脊椎にゆがみのあるカラダになってしまう。

咬み合わせは、口腔の局所的な問題ではなく、全身に関係するものである。咬み合わせの悪いのは「不正咬合」というれっきとした病気である。噛んでも前歯が閉じなかったり、うけくちや出っ歯になっているのも不正咬合の仲間だ。噛み合わせようと無意識に顎を動かすから咀嚼も不自然になり、顎関節に炎症を起こすこともある。頭痛、肩こり、腰痛、不眠症、高血圧、いずれもガンコな慢性病だが、咬み合わせが悪くて起こりえる症状でもある。姿勢も悪くなり、内臓の調子もいま一つパツパツしない。まさに半健康人の典型的な症状の引き金になる。要注意だ。

咬み合わせのズレは全身に影響する

3 歯と健康

原因のわからない痛みやコリが咬み合わせに原因を持つこともある

●アドバイス／医療法人協立歯科理事長・歯学博士 中原悦夫

う蝕と歯周病が歯に関する二大疾患

歯に関して健康に影響を与えるものといえば、まずう蝕（いわゆる虫歯になること）があげられる。よく知られている通り、歯と歯の間などに残された食物が口中細菌の働きで酸化し、その酸の力で歯を溶かしてしまうものだ。歯茎でも触れたとおり、う蝕を放っておくと痛みがもたらされるばかりでなく、歯がカラダの他の部分に感染する危険も出てくる。

う蝕と並んで注意すべきものが歯周病だ。これは歯にたまった垢、歯垢が、だ液中のカルシウム成分と結合して歯石となり、歯にこびりつくことから始まる。もちろん、このままその部分でう蝕が進

むこともあるが、歯垢による細菌感染が歯肉の方にも進むと、また新たな事態が起きる。

細菌感染が歯肉を通して骨にまで達すると、カラダはより重大な危険にさらされることになる。そこで、歯を支える骨は自衛手段として、感染から遠ざかるようとする。つまり骨の位置がどんどん下っていくのである。その結果、歯の根元は安定が悪くなり、咬み合わせが狂って顎がズレてしまう。

咬み合わせのズレから生じる健康上の障害については後ほど詳しく触れるが、歯周病には歯そのものが侵されるだけでなく、全身の健康に影響を及ぼす可能性があるのである。

咬み合わせのズレは首、肩周辺の凝りの始まり

う蝕などで歯を欠くこと、また歯周病によって歯の安定を欠くことで、咬み合わせにズレが生じる。もちろん、第1章でも触れたように、乳児期から少年期にかけての

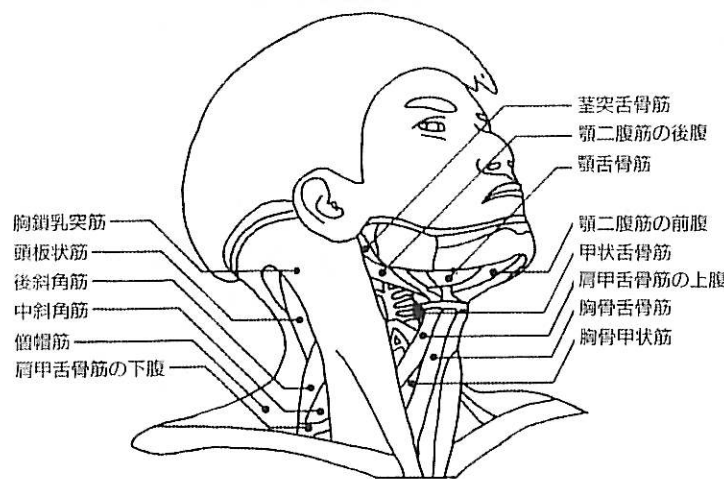
食生活の影響でも咬み合わせの異常が生じる。このズレは、わずかなミリの小さなものだが、意外なほど大きく私たちの健康に影響を及ぼす。

私たちの顎は、顎関節の部分で支えられ、さまざまな細かい筋肉によって持ち上げられる形になっている（図1）。顎関節は、カラダの中で唯一、二つの関節が常に同時に動く関節である。言い換えると、左右のバランスが保たれることに、とりわけ重要な意味があるといってもよい。

例えば、何らかの原因で咬み合わせがズレたとしよう。咬み合わせのズレは即、顎関節の左右のバランスを崩す。顎関節のバランスが崩れると、顎の位置を保持したり動きをつくらしたりすることに関わる筋肉の一部に、必要以上の緊張が生じる。その緊張は頭の位置や首の角度をわずかに変えれば解消するが、そうしたことはまた別の筋肉の緊張を生むことになる。その結果、常に首、肩周辺の筋肉が凝

◎図1◎ 顎の動きに関係する主な筋肉

正井良夫「日本人は歯で疲れる」池田書店より



小さなズレが連鎖してカラダのゆがみにつながる

しかし事態はその程度では治まらない。顎のズレは、その上に乗

っている頭部の安定を乱す。頭部は成人の場合、重さが8〜10kgほどもあるとされる。正常なバランスが保たれていれば、重い頭部も脊椎の上に無理なく乗るようにな

っている。ところが一たびバランスが崩れると、その重さのズレを首の細かい筋群で支えることには限界がある。

ゆがみ、その結果生じる頭がい骨の傾きは、頸骨（特に第2頸椎）に大きな負担を強いることになる。私たちのカラダは脊椎が自然なS字カーブを描くことで直立二足歩

脊椎には神経が集中ゆがみは関連臓器に影響

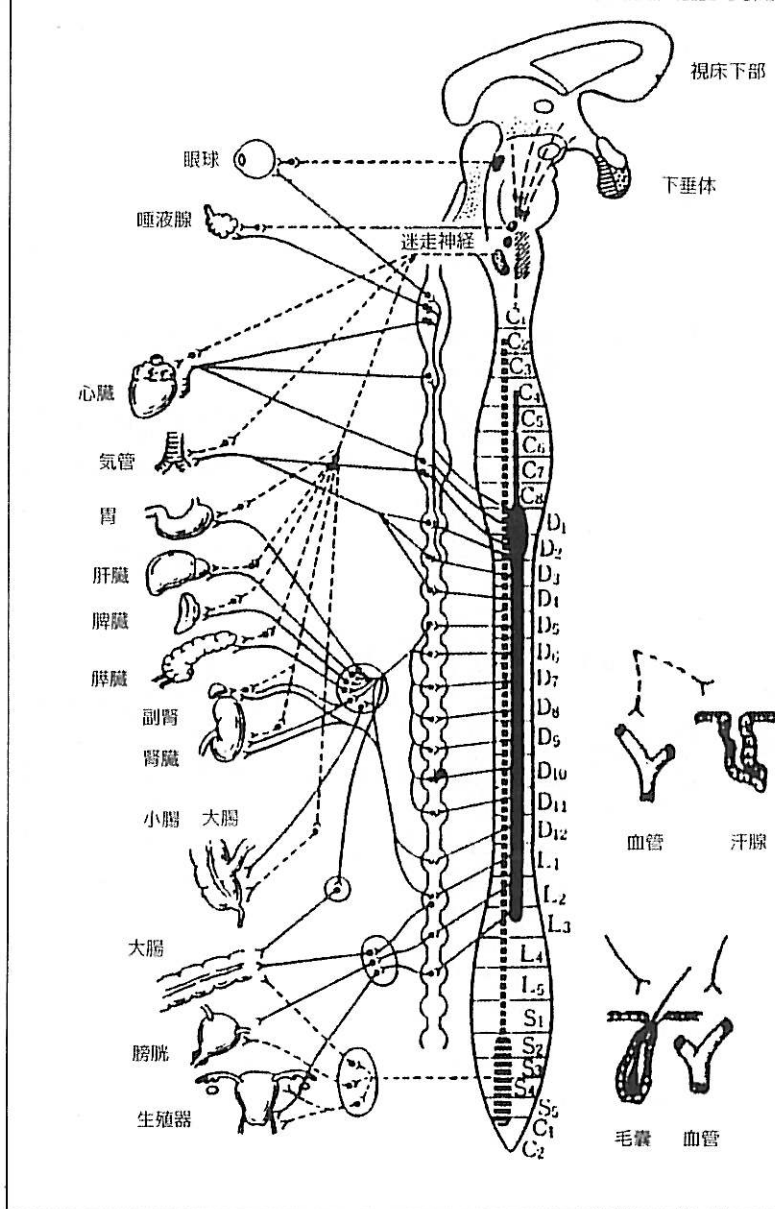
脊椎にはカラダ中の神経が集中している（図2）。そのため、脊椎のゆがみは、そのゆがんだ部分に集まる神経を圧迫することになる。各神経は何らかの臓器を支配しているから、神経の圧迫は臓器の変調という形で表面化するのである。

1934年、コステンという学者が頭痛、肩こり、難聴、耳なり、目まいなどの症状が咬み合わせの悪化に関連を持つと発表して以来、咬み合わせといわゆる不定愁訴の関係が実証され続けてきた。現在では、咬み合わせの悪化からくる不定愁訴に対し、歯学界ではコステン症候群という呼び名が定着している。

このように、咬み合わせのズレは脊椎のゆがみを通じ、意外な健康障害につながる。逆に、原因不明の長期的慢性的な疾患が、よく調べてみると不正咬合に起因していたという例も少なくない。内臓疾患以外にも、全身のバランスの

◎図2◎ 脊椎と臓器、器官の関係

（時実利彦著『脳の生活』岩波新書、岩波書店、1962より引用）



特集

を

くいしばれ！

運動と歯

わずかなズレが脊椎のゆがみにつながり内臓にまで影響する

崩れから膝の痛みを生じさせていた例もある。

《図3》は、中原先生が手がけた咬合矯正の一例である。この女性には生理痛、冷え症、便秘、肌あれなどで悩んでいたが、矯正後、それらの不定愁訴は著しく改善された。顔のゆがみがなくなり、歯が美しくなったことで笑顔に自信が持てるようになり、性格も明るく社交的になったという。

歯と内臓の直接の関係も次第に明らかになる

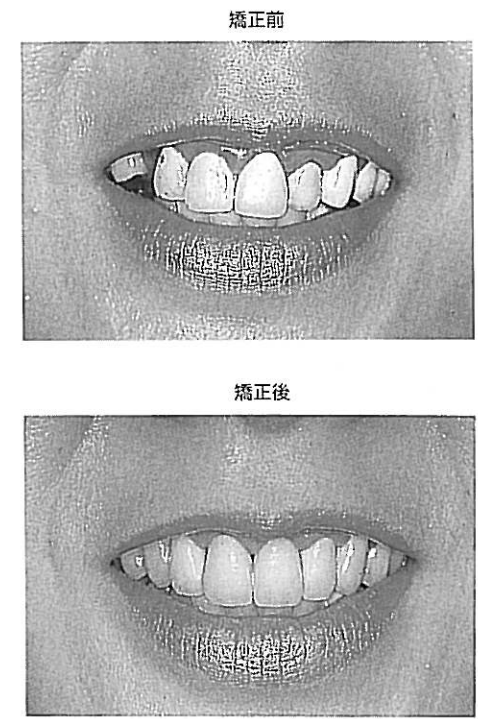
咬み合わせは脊椎を通して健康状態を左右する。しかし近年、そうした間接的な影響だけではなく、歯と各臓器が直接的な連絡関係を持つとする説が注目されている。

ドイツの医師、ホルル氏は歯と内臓、器官の間に一定の関連があることを電氣的な実験で証明している。《表》および《図4》に、それらの関係がまとめてある。これらの関係は現在のところ、神経的な連絡があることは証明されているが、きわめて注目される研究である。

この説に従えば、例えば中切歯を抜歯した場合、腎臓の機能が弱まることが予想される。腎機能の低下は疲れやすさ、精力減退などの症状につながる。こうした症状は、内科だけでは処理し切れないはずだ。

また、抜歯だけでなく上下の歯

◎図3◎ 咬合矯正の前後



(デンティスト臨床研究会編「咬合補綴法」日本医療文化センターより)

◎表◎ 上顎右歯と器官、組織の系とのエネルギー関係

	臓器・器官	感覚器	副鼻腔	内分泌腺	関節	椎骨
1 (中切歯)	腎臓(右側) 膀胱(右側) 尿生殖器 直腸、肛門管	鼻	前頭洞 蝶形骨洞	松果体	膝関節(後側) 仙尾関節 足関節(後側)	C1,C2 L2,L3 S3,S4 S5,C6
2 (側切歯)	腎臓(右側) 膀胱(右側) 尿生殖器 直腸、肛門管	鼻	前頭洞 蝶形骨洞	松果体	膝関節(後側) 仙尾関節 足関節(後側)	C1,C2 L2,L3 S3,S4 S5,C6
3 (犬歯)	肺(右側) 大腸(右側)	目(後部)	蝶形骨洞	下垂体 中葉	膝関節(後側) 股関節 足関節(外側)	C1,C2 Th8 Th9 Th10
4 (第1小臼歯)	肺(右側) 大腸(右側)	鼻	篩状蜂巣	下垂体 後葉	肩関節(横側) 肘関節(横側) 手関節(横側) 大趾	C1,C2 C5,C6 C7,Th2 Th3,Th4 L4,L5
5 (第2小臼歯)	肺(右側) 大腸(右側)	鼻	篩状蜂巣	胸腺	肩関節(横側) 肘関節(横側) 手関節(横側) 大趾	C1,C2 C5,C6 C7,Th2 Th3,Th4 L4,L5
6 (第1大臼歯)	脾臓 食道(右側) 胃(右側)	舌	上顎洞	甲状腺	顎関節 股関節(右側) 膝関節(前側) 足関節(内側)	C1,C2 Th11 Th12 L1
7 (第2大臼歯)	脾臓 食道 胃(右側)	舌	上顎洞	上皮小体	顎関節 股関節(前側) 膝関節(前側) 足関節(内側)	C1,C2 Th11 Th12 L1
8 (智歯)	心臓(右側) 十二指腸(右側) 回腸末端	内耳 舌		下垂体 前葉	肩関節(尺側) 肘関節(尺側) 手関節(尺側) 足趾(足底側) 仙腸関節	C1,C2 C7 Th1,Th5 Th6,Th7 S1,S2

の正しい咬み合わせによる刺激も重要と考えられる。必要なレベルの刺激が加わらないことが、関連する内臓、器官の機能障害につながる。ことが予想されるからだ。

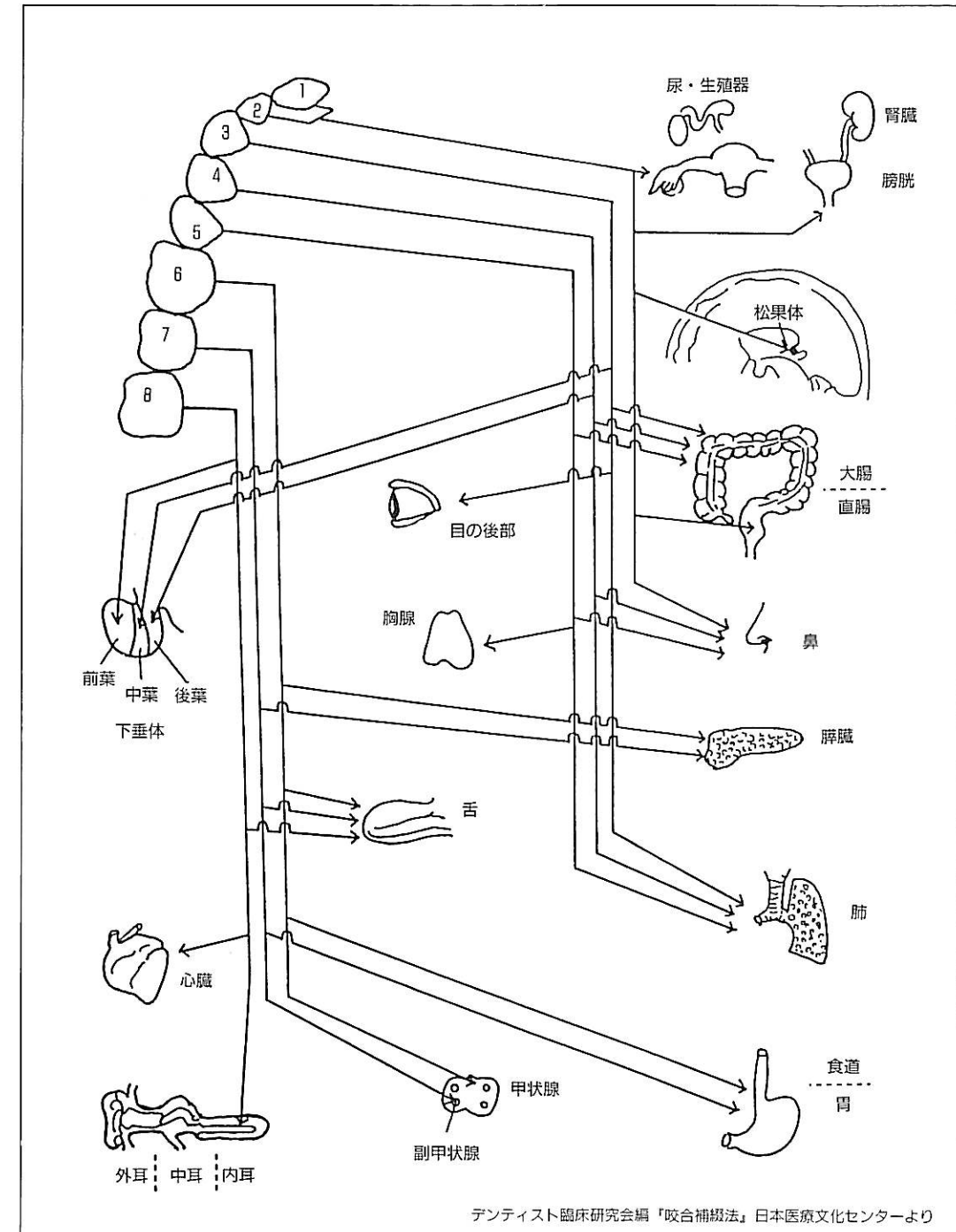
自律神経失調や知能の発達にも関連する

咬み合わせの異常は、自律神経の失調にもつながることがある。上下の歯がキチンと合わないという不快感、意識、無意識にかかわらずに脳に送られる。この不快感、視床下部に送られ、脳下垂体、視床下部に送られ、マイナス刺激として自律神経系、内分泌系に影響を与える。

咬み合わせの悪さは、直接的には脊椎のゆがみを通して不定愁訴を引き起こしている。それだけでもかなりのストレス状態であるのに、さらに口からの不快感も加わることで、マイナス刺激はかなり増大されてしまう。自律神経系のダメージはかなり大きくなる。

また、咬み合わせは知能の発達と深く関連するという視点も注目されている。幼・少年期の脳の発達には3つのピークがあるが、それぞれの時期に歯の発達が深

◎図4◎ 上顎右歯と内臓の関係



デンティスト臨床研究会編「咬合補綴法」日本医療文化センターより

くかわるのだ。
まずはじめのピークは3歳までで、歯は乳歯が揃う時期。次は7歳頃までで永久歯が揃う時期。そして最後が大人の歯の発達がほぼ大人に比しなくなる10歳後で、顎の骨の形や咬み合わせの基礎ができる時期。それぞれの時期に正しく咬む刺激が伝えられることが、脳の発達にも必要なのだ。

歯をくいしばると神経も促進される

4 運動と歯

強い咬合が筋力発揮に好影響を与える可能性は高い
●アドバイザー・資料提供／東京医科歯科大学教授・歯学博士 大山 喬史

歯をくいしばるって 運動機能は高まるのか？

「歯をくいしばる」という表現がある。もちろん、これには精神的タフネスを発揮する意味も含まれるが、肉体的に高負荷な状況に挑んでいる意味で使われることが多い。誰でも、特に大きな筋力を発揮しようとする時、歯をくいしばった経験があるはずだ。

こうした咬合と身体運動の関係については、1970年代に注目されはじめた。78年に、アメリカのスマスが25名のフットボール選手の咬み合わせを調整し（咬み合わせを高くした）、その結果、選手の三角筋の筋力が増加したことが

どが初期の代表的な研究である。その後、80年代に入って陸上競技、レスリング、水泳など多くのスポーツ種目で、咬合補正をすることがパフォーマンスの向上につながった報告が出されている。

日本でも90年代に入って、マウスの実験から咬合と運動の興味ある関係が示唆された。マウスの片側の咬合を意図的にアンバランスにすると、その顎と対側の前肢に異常が生じたり、また遊泳時間が平均74分から55分に短縮したりしたのである。

歯をくいしばることと身体運動には密接な関係がありそうだ。その関係を示すものとして、東京医科歯科大・大山先生らの研究の一部を紹介しよう。

H反射を通して “咬みしめ”の効果を見る

この研究では、歯を咬みしめる

ことが筋力発揮に影響を及ぼすのかどうか、それをヒラメ筋の反応についてH反射を利用して調べられた。

H反射とは、私たちの腰骨神経に電気刺激を与えた時に現れる反射で、反射によって示される電位の大きさが、その時興奮している運動ニューロンの数の大小を示す。

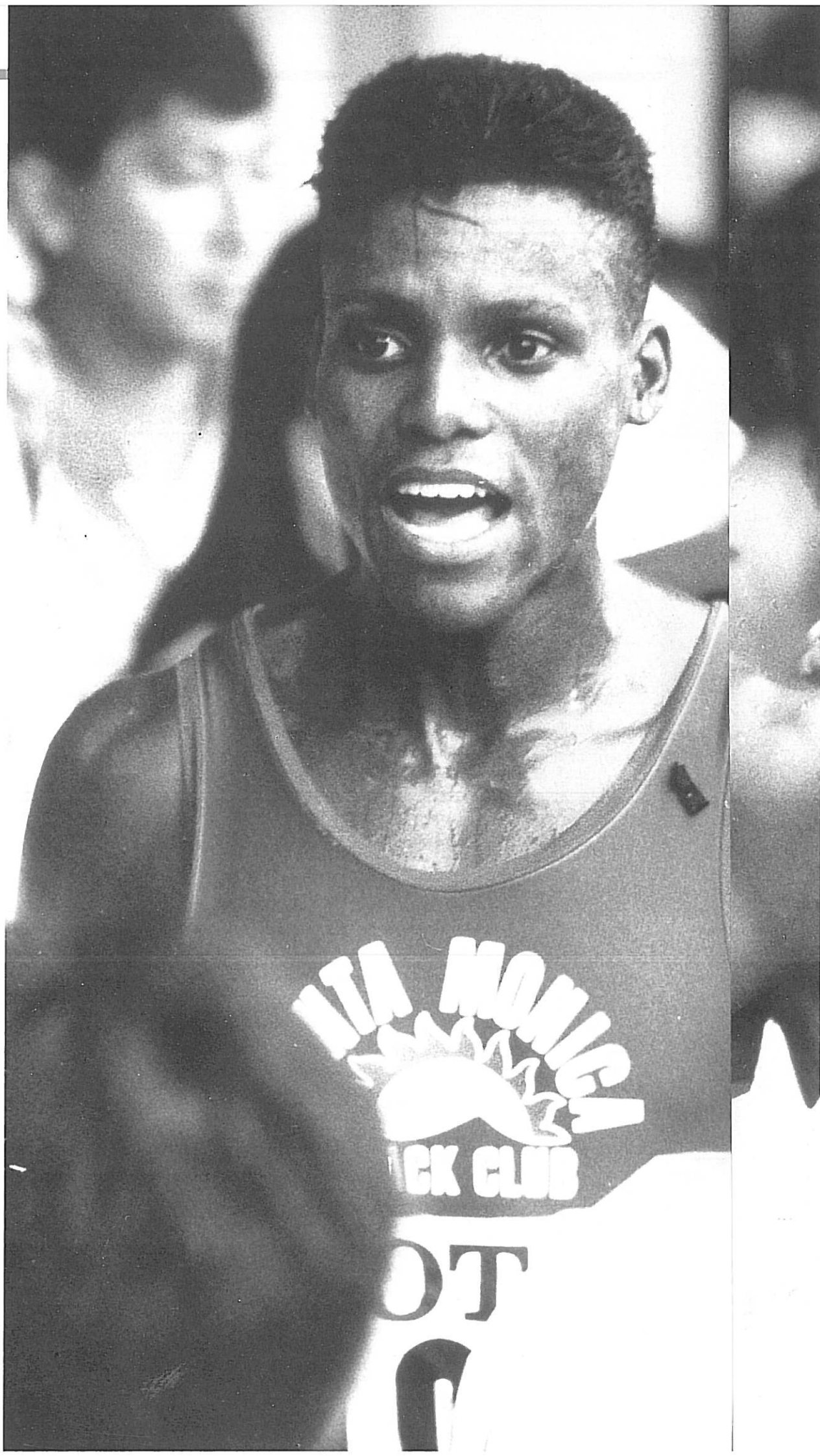
つまり、H反射が大きければそれだけ多くの運動ニューロンが興奮し、筋肉が大きな力を発揮する可能性を持つことが示される。歯を咬みしめた時とそうでない時のH反射を調べれば、腰骨神経に支配されて収縮するヒラメ筋の活動の可能性の差が読み取れるのである。

モニターは（図1）に示されるような姿勢をとった。膝関節は120度、足関節は100度に固定され、適度に弛緩した状態が保たれ

●図1● 実験中のモニターの姿勢



た。モニターが口を閉じ、上下の歯を接触させずにリラックスしている状態で見られたH反射を基本に、歯を咬みしめた時の変化が見られた。



特集

歯をくいしばれ！

運動と歯

カール・ルイスはソウル五輪前、歯を矯正して好成績をあげた。しかしルイスの例が全てに適用できるわけではない。歯とスポーツパフォーマンスの今後の研究結果が注目される。

しかしパフォーマンス向上との関係はまだ不明



思い切り咬みしめると
足はよく動くようになる?

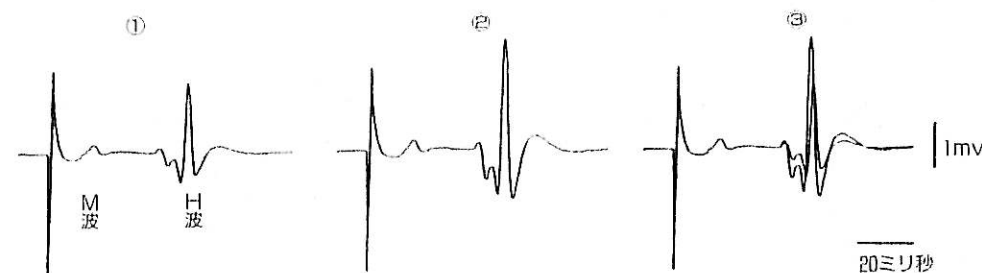
(図2)の①に示されている筋電図は、基本になるリラクセス時のものである。左側の振幅の小さなものはM波と呼ばれ、単純に外部から与えられた刺激に反応するもので、実験による電気刺激への機械的な反応と考えればよい。中央に示されたのがH波で、H反射の大きさを示す。

②が咬みしめ時の反射である。H波が大きくなっていることがわかる。③は、①と②のデータを重ねたものだが、M波がびったりと重なっていることから、外部からの刺激が一定であることがわかる。H波ではもちろん、両者に差がある。このことは、歯を咬みしめたことがH反射を大きくさせ、より多くの脛骨神経の運動ニューロンを興奮させていることを裏付けている。

脛骨神経に支配されるヒラメ筋は、主に私たちの足部(足首から下)の動きにかかわり、特に足部を底屈(足の甲を伸ばし、足の裏をふくらはき側に近づける)させる時に機能する。歯とは一見、無関係に思えるが、咬みしめることでより大きな筋力を発揮できる可能性があることが示された。

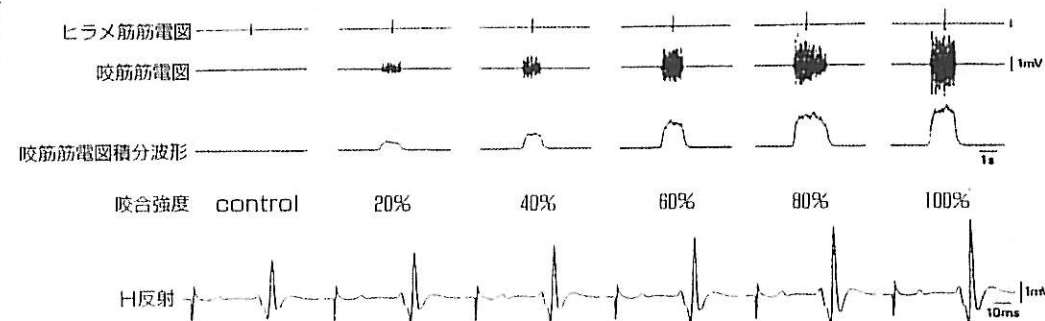
図中、一番左側にControlと示されたものが、歯を咬み合わせずにリラクセスした基本の状態。右にいくに従い咬む強度が高まっていく。最大は一番右側で、100%の力で咬んでいる。咬む力とH反射の

●図2● H反射の比較



①は口を閉じ上下の歯を接触させずにリラクセスした状態での波形。②は最大努力で歯を咬みしめた時の波形。③は①と②を重ね合わせたもの。

●図3● 咬みしめ強度とH反射の関係



促進量(大きくなる場合と考えればよい)との間には、有意な正の相関が見られている。

**拳を握りしめるより
歯をくいしばった方が効果大**

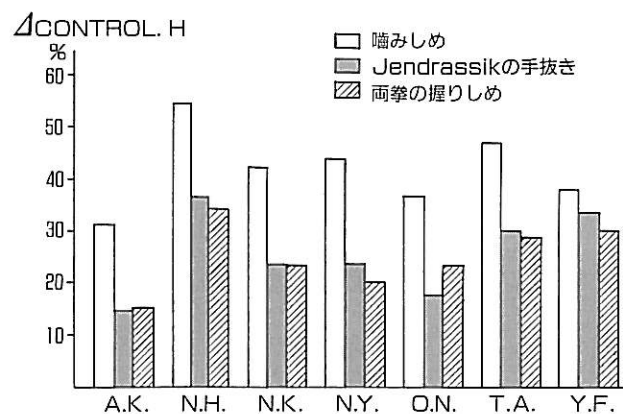
歯をくいしばることと並んで、拳を握りしめることも、私たちが

大きな力を発揮しようとする時にしばしば行なう動作である。そこでこの研究では拳を握りしめた時のH反射を同様に調べ、歯をくいしばった時のデータと比べられた。実験では拳を握る動作に加えて、

Jendrassikの手技を行なった時のH反射も調べられた。この手技は、両手を胸の前に組んで左右に強く引くもので、膝蓋腱反射を強めることが知られている。

7名のモニターによる実験結果が(図4)に示されている。すべてのモニターで、歯の咬みしめが最も効果的であったことが明らかにされている。拳を握りしめることよりも、歯をきつくくいしばった方がより脊髄の反射による興奮を高め、大きな筋力の発揮に結びつく可能性が高いのだ。

●図4● 3条件によるH反射の比較



咬みしめの効果は
オールマイティではない

ここでは、歯を強く咬みしめることの効用を中心に紹介してきた。事実、咬合を補正したスポーツマンが以前より好成績を上げている例もある。しかし、スポーツ歯学が研究されはじめてからまだ日が浅く、研究現場では試行錯誤がくり返されている。言い換えると、歯を強く咬むことの筋力発揮への影響は、プラスの結果が示されたものもあればそうでないものも数多くある。

プラスの例だけに着目し、安易

に咬合補正をして好記録を期待するアスリートが少なくないが、注意が必要である。実際にゴルフなどでは多くの選手がマウスピースを活用する傾向にあるというが、好成績につながっていない例も多い。筋力発揮に対する確固たる関係が示されていない現在、さらにパフォーマンスの向上となると要素が多様化して単純に関係が示せないはずだ。

幸い、最新の研究で咬合力とアイソメトリックな筋力との相関関係が示されようとしている。しかしこれも単純な筋出力の問題で、スポーツパフォーマンスに直結させるためにはより多岐にわたる要素を加味しなければならない。

顎の骨は“捨て身”で折れて脳を護る

5

スポーツとマウスガード

マウスガードで外圧を分散させるとショックは軽減される

●アドバイザー／東京医科歯科大学講師・歯学博士 谷口 尚

近年注目されている
口腔を護るマウスガード

マウスガードは、マウスプロテクターあるいはマウスピースと呼ばれ、口腔や顎などの外傷を予防するために使われる。1913年、イギリスのボクシング選手が使用したのが最初だとされている。その後、アメリカを中心にマウスガードの研究が進められ、特にアメリカンフットボールなどで利用される機会が増えた。

では使用が義務付けられていないが、マイアミ・ドルフィンズで80%、サンフランシスコ・フォーティナイナーズで85%、サンデイエゴ・チャージャーズで90%の利用率が示されている。

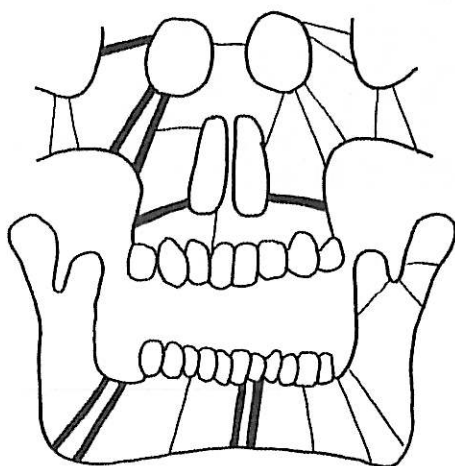
国内で口腔外科に来院する外傷患者では、転倒転落、殴打、交通事故、スポーツなどが原因となっているが、歯牙外傷は全体の12.6%、顎顔面骨折が10.5%となっている。

トップアスリートの中では約17%が歯牙骨折や顎骨骨折などの経験を持つという。

また、小学生から高校生までを対象とした調査では、平成2年度の教育活動としての体育活動にともなう障害430件のうち、歯牙に障害が生じたものが270件あったとされる。ところが、こうした例に加算されない軽度のもは、その約40倍発生しているものとされ、総数は1万1600件以上にもなると見られている。

この調査では、特にコンタクト

●図1● 口腔外科での骨折多発部位



目は上下の顎の模式図。図中の線は骨折が多発するところ。太い線は特に発生しやすいところ。

顎は自らを折ることで
眼球や脳の機能を護る

マウスガードの機能の第一は、何といっても傷害予防にある。

（図1）に示されているのは私たちの上下の顎の骨の模式図で、図中の線は骨折が多発する場所である。より太い線が引かれている部分は、

それだけ骨折の頻度が高いことを示している。

（図）を見てわかるように、私たちの顎の骨には折れやすい場所と、そうではない場所が存在する。これは私たちが生来備えている防衛機能の一部と考えればよい。つまり、頭部（頭がい骨）に外から大きな衝撃が加わった時、ある部分の骨が折れることでショックを吸収するわけだ。

骨が折れてショックが吸収されることで、より重要な眼球や脳などが護られる。人体機能のプライ

オリティーから、やむなく顎が折れるようなメカニズムができて上っているわけで、裏返せば、それだけ顎には「身を削らざるを得ない」機会が用意される可能性があるということだ。

力を分散する緩衝作用
それが注目される機能

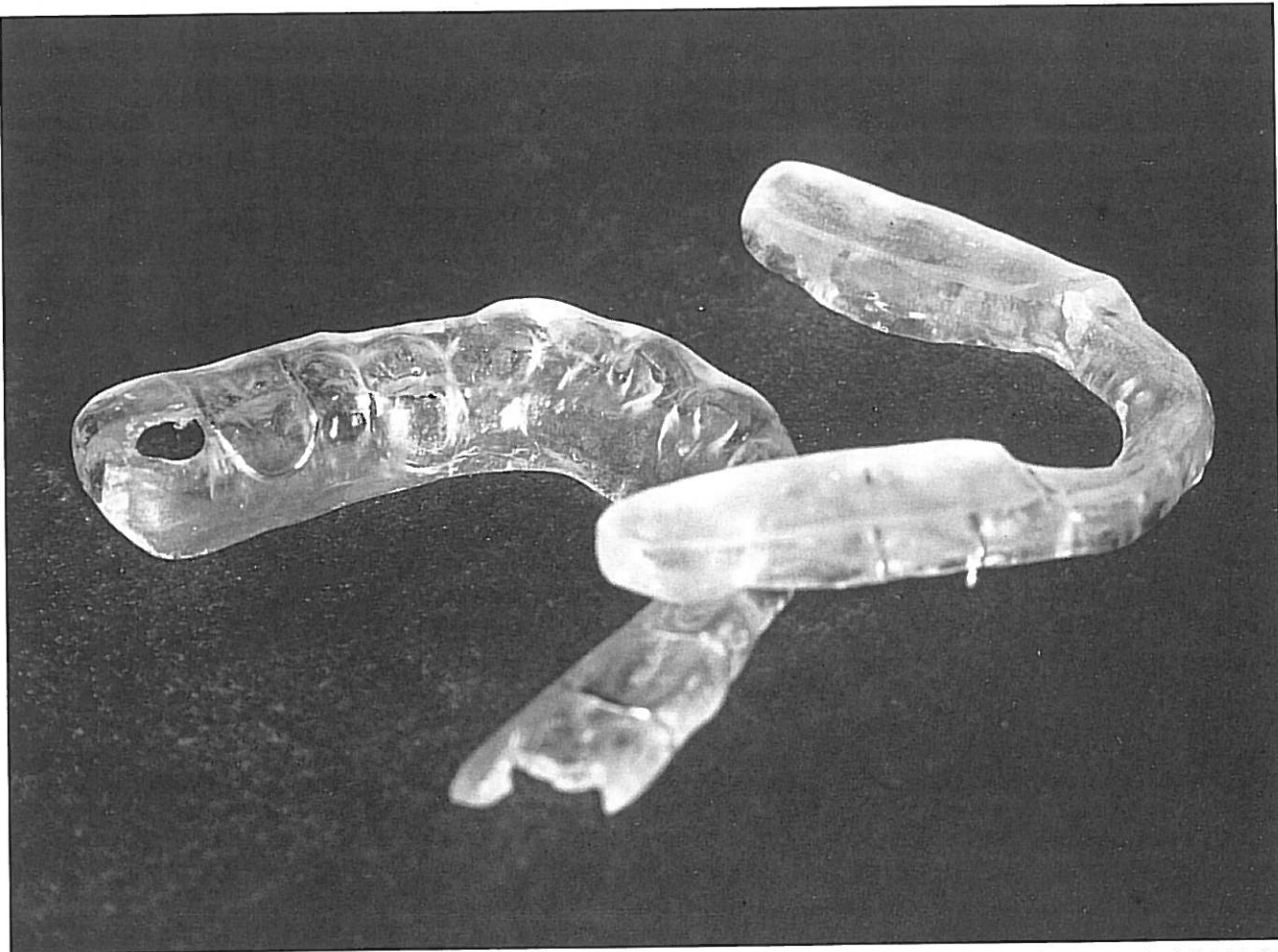
では、そうした大きな衝撃をできるだけ柔らげるにはどうしたらいいのか。そこでマウスガードが役立つわけだが、何でも口にはさんで噛めばいいというわけではない。噛む力と、その力の分散がうまく計算されたマウスガードを使用する必要がある。

（図2）は、マウスガードを使用した時とそうでない時の、咬み合わせの点とその強さを比較したものである。マウスガードを使用していない時では、咬み合わせのポイントが奥歯（大臼歯）に偏っている。一方、使用した時では、咬み合わせのポイントが明らかに増え、噛む力が全体に平均化している。

噛む力は、歯列弓に平均化されるほど総合力として大きなものを発揮できる。また外から大きな衝撃が加えられた時も、その逆ルートをたどって力を全体に分散でき、一つの場所に力を集中することを防いでくれる。このように、マウスガードは直接的にパッドとして傷害から身を守る役割はもちろんだが、衝撃の分散という意味での役割も大きい。

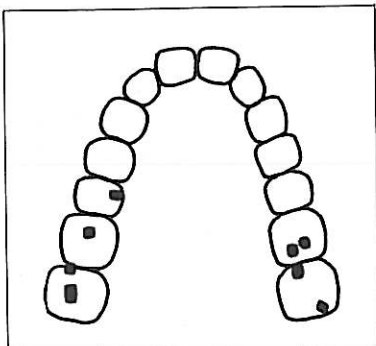
海外の研究だが、屍体を利用した実験で興味深い結果が示されて

写真 マウスガードの例

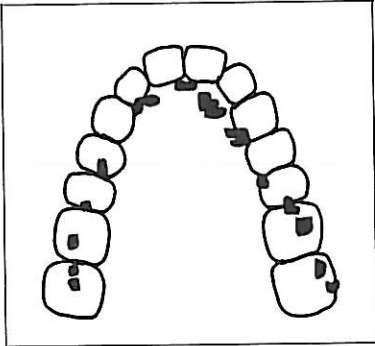


●図2● マウスガードの使用時と未使用時の咬み合わせと圧力の比較

外力から歯牙、口唇、歯肉を保護し、気道をふさがないことがマウスガードの条件。また、咬合に干渉せず、会話もある程度でき、簡単にこわれたりせず、適度に弾力があり、無味無臭であることも大切。



未使用時

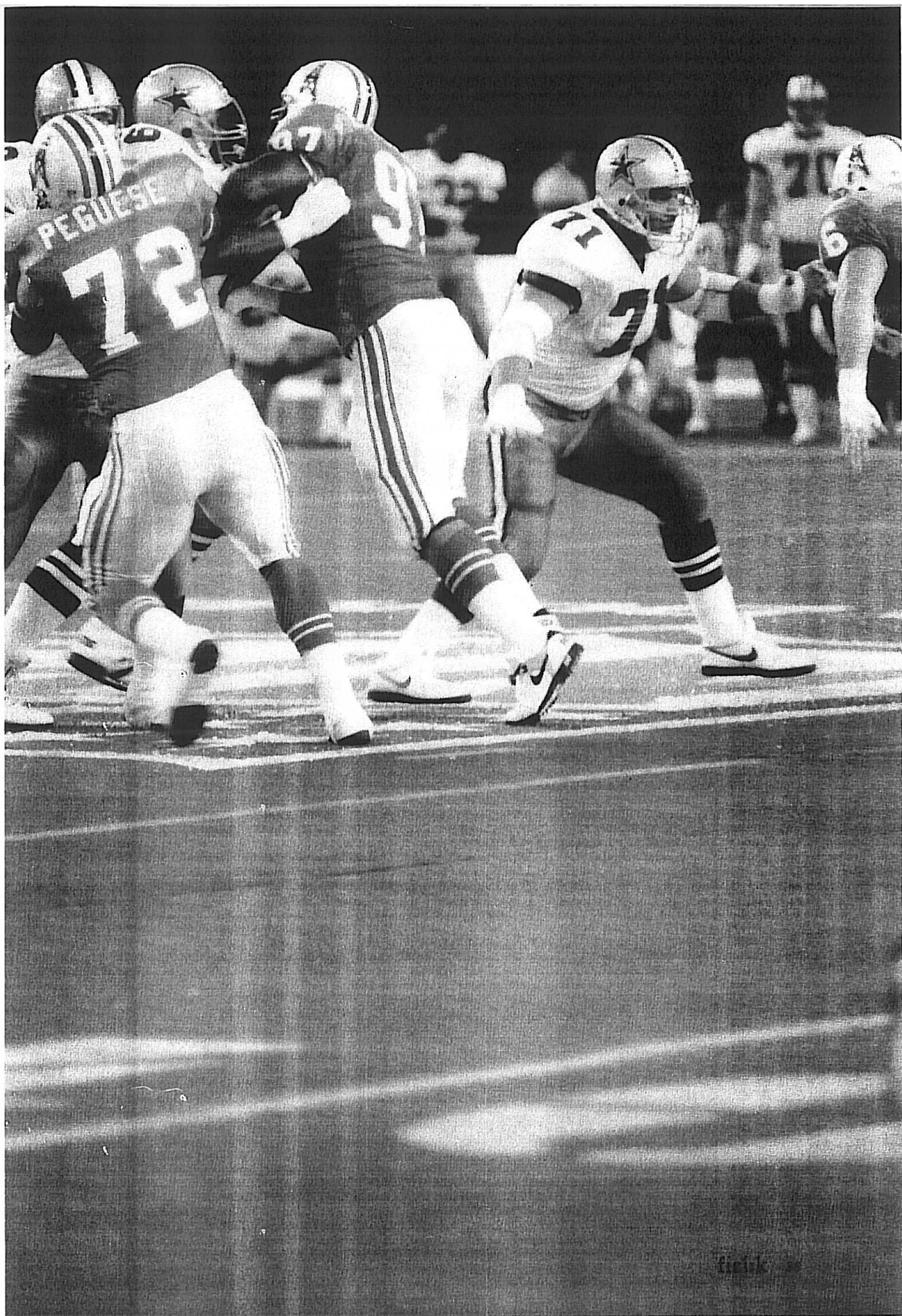


使用時

歯

をいしばれ!

運動と歯



いまや傷害予防に加え競技力向上の機能も探られている

いる。頭がい骨への衝撃を加えた場合、マウスガードを付けていると圧力、変型とも軽減されるといふのだ(Hickeyら1967)。こうしたことから、脳頭がいへの緩衝効果の面で、マウスガードはより注目されるようになっていく。

カスタムメイドをできるだけ利用したい

現在、一般に利用できるマウスガードには、大きく分けて次にあげる3種類がある。

- ①市販されている既製品
- ②市販品で口腔内で成形適合できるもの
- ③歯科医によるカスタムメイド

マウスガードを選ぶ時の条件として、外力から歯牙、口唇、歯肉を保護し、気道をふさがないものという点あげられる。また着用している時に咬合に干渉せず、同時に会話を著しく阻害しないことも重要だ。簡単に破損したりせず、一方で適度な弾力性があることも求められる。直接、口の中で使用することから、無味無臭という条件も見逃せない。

これらの点を総合して考えると、やはり歯科医によるカスタムメイドが最も理想的ということになる。しかしカスタムメイドのマウスガードでは、歯列の印象採得→歯列模型製作→マウスガード作製→口腔内で微調整と、多くの手順が必要になる。同時に、費用面でも決して求めやすいものとはいえない。

《図3》は、愛知県内のラグビーチーム、および東海地区のアメリカンフットボールチームを対象に行なった調査の結果から、マウスガードを利用している人がどのよう

なタイプの製品を使っているかをまとめたものである。《図》に示されている通り、利用者の多くが市販の既製品を使っている。

現在のところ、カスタムメイドのマウスガードは十分普及していないといえる。しかし《図2》で示された点などから、衝撃緩和の力の分散にはフィットするマウスガードの着用が不可欠だ。その条件をより多く満たしてくれるのはカスタムメイドしかないといえる。

単純な傷害予防を超えて競技力向上の一助に

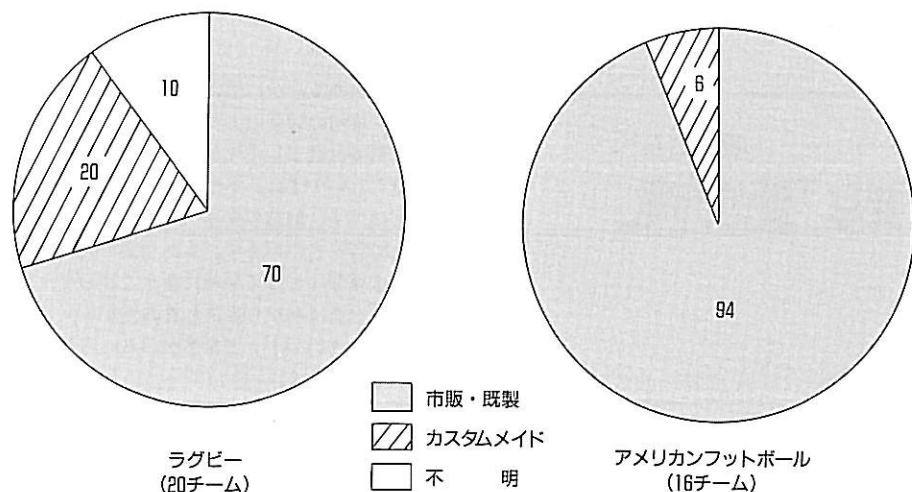
1963年のアメリカンフットボールチームに関する米国内の調査で、マウスガード使用群が非使用群に比べて受傷率が2・09%から1・45%に減少したという結果が出ている。また国内でも、高校(3校)のラグビー部員の205名にマウスガードを使用させ、その後6カ月の受傷者を調べると、口腔軟組織の損傷が57名から16名に、歯牙損傷が18名から5名に、骨折が3名から0名に減ったとする報告もある。

また、冬期五輪種目のリュージュの米国代表選手18名を対象とした調査では、マウスガード未使用で滑走した場合には滑走後67%に頭痛が見られたが、使用して滑走した場合にはそれが28%に減ったという結果が出ている。他の研究で、顎の下から強い外力を受けると頭がい内圧が100 mmHg上昇する

が、マウスガードを利用すると50 mmHgに減圧されると報告されている。リュージュは競技特性上、特に関係しているのかもしれない。いずれにせよケガが減少することも、フィジカルコンディショニングが好転することも、競技力向上には重要なポイントになる。予防という意味で使われてきたマウスガードが、より積極的な意味で活用される時代になったといえる。さらに進んで、適切なマウスガードの利用が身体能力の発揮にもプラス効果をもたらすと予測されるデータも発表されはじめていく。

兵庫医科大学の前田憲昭教授は大学ラグビー部員を対象とした実験で、マウスガードを利用すると筋持久力的な能力(アイソメトリクス)で8%前後の向上が見られたとしている。同様の例は海外でも多く報告されているが、条件が限られているなど、マウスガードの身体能力への影響としてはとくにいい段階にある。前田教授の例でも、動きの加速度が大きくなると効果は減少している。確かにマウスガードを利用することでスポーツパフォーマンスが向上する例もあるが、それがオールマイティーではない点は前章で示したとおりだ。また、マウスガードを積極的に活用するためには、カスタムメイドでかなり微妙な調整を、それこそミクロン単位で行わねばならない。安易に自己流で利用することはできるだけ避け、歯科医と十分相談して進めたいものだ。

●図3● 使用しているマウスガードのタイプ



《石島勉、平沼謙二「マウスガードからみたスポーツ歯学に対する考え方」
歯界展望第75巻第4号1990より》