

MIEJ

November 1995
Volume 39 No.11
Serial No. 463

Genyosha Publications, Inc.

8-7, Shibuya 2-chome, Shibuya-ku, Tokyo 150
Phone: 81 (Japan) -3-3407-7521 Fax: 81-3-3407-7902
Copyright © 1995 Genyosha Publications, Inc.

Contents

Industry News	7
New Developments	1, 3
Artificial Bone Generates Bone Marrow, Hand-Pointing Device Supports Limb Paralysis	
Industry News	5, 7
Exhibition of The World Veterinary Congress in Yokohama	7, 9
Home Care & Rehabilitation Exhibition '95 Draws 360 Exhibitors	7
New Products	11, 13, 15
Acama PX-15HF Portable X-ray Unit, Shimadzu Cortex μ Mobile X-ray Unit, San-ei Synafit EES000 Digital EEG, Omron NE-S16 Electronic Nebulizer, Canon CV-20 Auto Acurometer, CLEARTONE Full Digital Hearing Aid, Finger Toothbrush, Auto Healthier DX-31 Rolling Bed From Overseas	15
Instrumedix CarryAll Pacemaker Monitor	
Editor's Impressions	15

401710 951 1n01

Artificial Bone Permits Bone Marrow Generation

Artificial bone that uses a sintered hydroxyapatite tube was shown through animal experiments to permit the generation of bone marrow in vivo. The development was carried out jointly by the Department of Oral Surgery, Faculty of Medicine, University of Tokyo, led by K. Nishihara, and the National Institute for Research in Inorganic Materials.

The development project used sintered hydroxyapatite porous tubular artificial bone and dense hydroxyapatite plates made by a high-pressure gas technique. In the experiments, tubular hydroxyapatite artificial bone (stoichiometric, 20% porosity), 14 mm in diameter by 25 mm long with a 7 mm diameter lumen, was used together with granules of hydroxyapatite. Stoichiometric and nonstoichiometric dense hydroxyapatite plates were processed by the high-pressure gas technique by the National Institute for Research in Inorganic Materials. The pressure and temperature ranges for processing were 600-800 MPa and 300-400°C, respectively.

Artificial bone made of porous sintered hydroxyapatite was implanted into the femur of an adult dog. In addition, tubular artificial bone was implanted in the dorsal muscles of other dogs. In the next step, stoichiometric and nonstoichiometric dense hydroxyapatite plates created by the high-pressure gas technique were implanted in the dorsal muscles of dogs.

Eleven weeks after these experiments,



Fig. 1. During the operation, the femur was cut off and the lumen was enlarged for the insertion of tubular artificial bone.

marked blood vessel formation was observed at the surface of the implanted tubular hydroxyapatite bone. In the lumen of the artificial bone, collagenous fibrous tissue with a reticuloendothelial system resembling that of normal tissues was seen. Cell differentiation of hematopoietic nests was noted in the fibrous tissues around the pore sites of the artificial bone.

Similarly, cell differentiation of the hematopoietic nest was observed together with marked blood vessel formation at the outer surface of the collagenous tissue around both the stoichiometric and non-stoichiometric hydroxyapatite plates.

These experiments demonstrated that bone marrow cells with hematopoiesis were artificially induced in vivo through the use of hydroxyapatite bone implantation in muscle.

Continues on page 3.

OMRON[®]

The Smallest, The Lightest Ultrasonic Nebulizer

Easy Aerosol Delivery with the World's First Battery-powered by Standard "AA" Batteries

- Easy operation and maintenance
- Efficient nebulization, less than 0.3 ml residual medication
- Clinically tested
- Accessory parts can be sterilized by cold sterilization or boiling

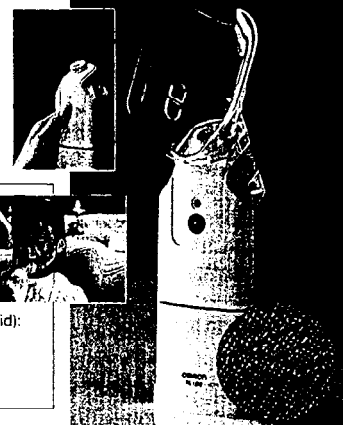
The OMRON NE-U03

Great News for Patients Suffering from Asthma, COPD, Emphysema, Chronic Bronchitis.

Specifications

- Nebulization Rate: Approx. 0.25 ml/min. (Varies with medication)
- Particle size: Approx. 1 to 10 μ m
- Medication bottle capacity: Approx. 5 ml
- Weight: Approx. 148 g (Nebulizer without batteries or liquid); AC adapter: Approx. 295 g
- Accessories: Soft case, inhalation mask, AC adapter (Accessories can vary with country.)

For Your Healthy Tomorrow



OMRON HEALTHCARE, INC.
300 LAKEVIEW PARKWAY, VERNON HILLS,
ILLINOIS 60061 U.S.A.
TEL. 708-680-6200 FAX. 708-680-6269

OMRON HEALTHCARE GmbH
WENDENSTRASSE 35-C, 20097
HAMBURG GERMANY
TEL. 4023-72010 FAX. 4023-3910

OMRON HEALTHCARE LTD.
SUITE 1010, TOWER 3, CHINA HONG KONG
CITY, 33 CANTON ROAD, TSIMSHATSUI KOWLOON,
HONG KONG TEL. 736-8083 FAX. 735-2737

OMRON (CHINA) CO., LTD./SHANGHAI BRANCH
ROOM 1707 RUI-JIN BUILDING 205 MAO
MING ROAD (SOUTH) SHANGHAI 20020
CHINA TEL. 21-4726391 FAX. 21-4725119

New Developments

Continued from page 1.

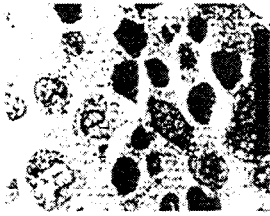


Fig.2. Electron microscopic observation of regenerated bone marrow and hematopoiesis in the artificial bone.

At the same time, inflammatory reactions occurred in the sintered hydroxyapatite granules produced by the high-pressure gas technique.



Fig.3. Hematopoietic nests have regenerated (arrow) in the central part of the fibrous tissue.

K. Nishihara, leader of the project, believes that hydroxyapatite supports hematopoietic cell differentiation in vivo and offers the possibility of large-scale development of bone marrow within a sintered hydroxyapatite chamber interfacing the artery. This will lead to the development of artificial organs incorporating the hematopoietic function.

Contact: Katsunari Nishihara, Department of Oral surgery, Fac-

502015 9511n01

Hand-Pointing Device Supports Limb Paralysis through Functional Electrical Stimulation

Y. Tomita of the Keio University Engineering School and his colleagues have developed a hand-pointing device by applying the principle of functional electric stimulation (FES). The device is expected to be useful for upper limb paralysis caused by spinal injuries like those often observed in traffic accidents. When the spinal cord is injured, the communication pathway between the brain and the extremities is blocked even though both the brain and extremities remain intact (see Fig. 1).

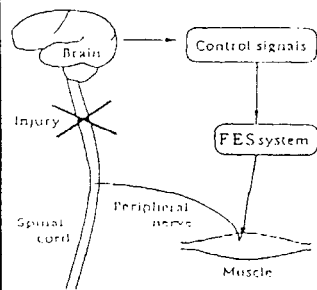


Fig. 1. Principle of FES system

The newly devised pointing system enables the upper limb to be moved to a desired position by providing direct external electric

ulty of Medicine, University of Tokyo, 7-3-1 Hongo, Bunkyo-ku, Tokyo 113. ■

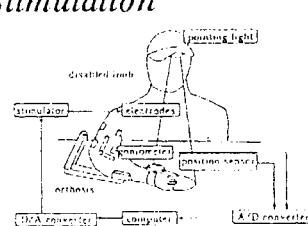


Fig. 2. FES system with hand pointing device

stimulation to the muscles of the arm.

The new-hand pointing system comprises a pointing light, set of photo-transistors, A/D converter, PC, D/A converter, stimulator, and electrodes, as shown in Figure 2.

The patient sits on a chair and puts on a cap, on the brim of which is mounted a red LED pointing light (660 nm, 5 kHz). The position sensor is placed on the paralyzed wrist, and the forearm is placed on a flat surface. The pointing light generates a red beam of 15 cm in diameter when radiated from a distance of 30 cm.

When the patient directs the light beam to the position sensor, the sensor detects the center of the projected beam. The positional data is then fed into the PC, which generates a stimulation pattern, according to which the stimulator provides stimulation to the muscles to guide the hand to the center of the illuminated area. The above procedure is repeated until the hand reaches the target point.

An experiment with a 21-year-old male subject (without injury) was carried out to test elbow joint movement through the system, as illustrated in Figure 4.

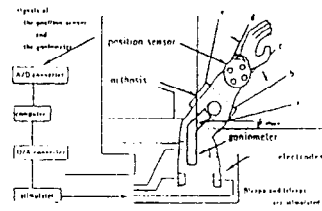


Fig.4. Experiment system

Stimulating electrodes were mounted on the biceps and triceps muscles of the arm. Four lines (a, b, c, d, and e) in equal angle increments in a range of 0-90° are drawn on the panel on the desk.

After a stimulus pattern (coefficient and threshold value) had been set, the examinee was guided in moving his arm to six random points on lines a, b, c, d, and e every five seconds, and the values detected by the goniometer were recorded by a data recorder.

Results showed that the examinee successfully moved his arm to the designated points within the allotted five seconds. The speed of movement was 20-50° per second.

The newly devised system has the following advantages: (1) there is no need to set a path to reach the target; (2) the system is easy to use; (3) the hand can reach the target at a rate of 100%; (4) the hand can be moved from any point to any target; and (5) the use of the surface electrodes eliminates the need for surgery.

Contact: Yutaka TOMITA, Faculty of Engineering School, Keio University. Fax: 81-44-63-3421. ■

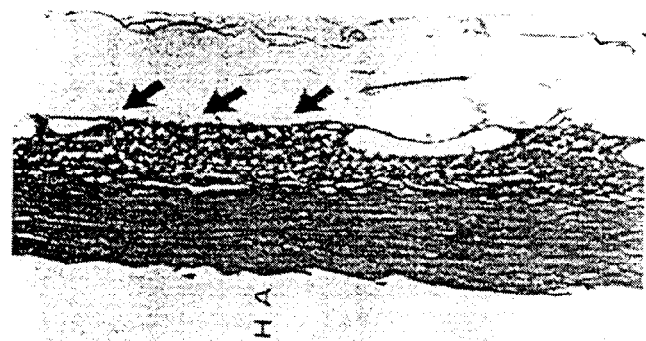


Fig.4. Hemopoietic nests are observed at the outer surface of the collagenous tissue around the sintered hydroxyapatite plate (arrows).

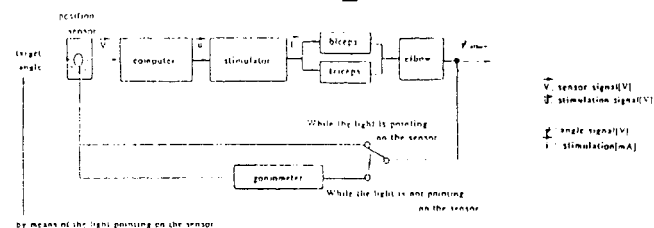
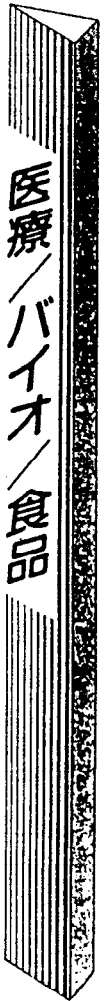


Fig.5. Block diagram of control scheme

Medical Equipment Journal of Japan, November 1995 (3)



生体力学で系統把握

骨髄組織 アパタイト用い再現



東京大学医学部口腔外科の西原克成講師が提示する新しい免疫理論が注目されてきた。われわれの身体は力学的節理で成立しているという概念を駆使し人間の進化の過程を説明するとともに、免疫器官の成り立ちも統一的に把握し得るまでになった。同講師は、骨髄の進化過程に関しても生体力学的条件が影響したと考え、生体内にアパタイトを使って同じ条件を再現し、その結果、世界で初めて異所性の骨髄組織誘導に成功した。新理論は、生体器官の本質的機能の解明を可能にするもので、人工臓器開発の飛躍、人間特有の免疫疾患の解明、実験進化学という新たな分野の開拓など広範囲にわたる成果を導くものとして期待がもたれる。

免疫システムに新概念

西原東京大学講師が提示

口腔外科の臨床にあたる西原講師は、人工臓器の解明に工学的手法を導入して、生体力学的特性を解明するなかで発生における力学的影響に着目。力学作用を主軸とする系統発生学の考え方をベースとし、骨髄動物を定義する骨組織とその成立にもなつて生じた免疫システムの新しい概念を確立した。

この概念では、免疫系の主要部である造血系器官(骨髄)は本来腸管に局在していた栄養系臓器であり、腸管系から派生した腎臓、肝臓、脾臓、膵臓、甲状腺、副甲状腺、肺、脳下垂体、咽頭部リンパ管、脂肪の吸収系のリンパ器官などはすべて免疫器官に関するものとしてとらえている。

骨髄造血システムについては、進化における上陸に織は系統発生学的にみて、より、内骨格の軟骨が重力が皮骨が甲皮を置っていたものが進化の過程で早期に骨結果、栄養系の腸管で行わ

れていた造血、免疫システムが生体力学的理由からより造血環境に棲る骨髄腔に移動した。実際には、造血系が移動したのではなく、軟骨を形成していた間葉系細胞が力学刺激に対応して分化したという説明になる。つまり、共通した遺伝子を持つ多能性の未分化間葉細胞が、生体力学を条件にしてその分化の方向を決めるということである。

同講師は、この造血系の移動過程に着目し、ヒト口腔にアパタイトとTCPを置いて世界で初めて異所性に造血系と骨組織を誘導することに成功した。イヌを使った実験でアパタイト、TCPの多孔体による中空の三脚柱、円筒状の人工骨髄チャンバーを骨筋部に移植して得た成果である。筋理由は、元来筋肉が上陸の際に軟骨が骨に分化した場であり、また体液の流動という生体力学的条件があるためである。従来、この種の実験が皮下で行われ成功しなかつた理由は、皮下組織は系統発生学的にみて、免疫システムのにも、類縁の深い免疫系疾患の把握が可能となつており、人間特有の免疫疾患に対する新たな対応を導き出す手段となることが期待される。

人工臓器開発に飛躍

また、今後の人工臓器開発は、系統発生学、生体力学、分子遺伝学を統合したアプローチにより飛躍が可能であることも示唆した。免疫システムのにも、類縁の深い免疫系疾患の把握が可能となつており、人間特有の免疫疾患に対する新たな対応を導き出す手段となることが期待される。

●保健・医療・福祉の専門家
現代人物論

生体力学からダーウイニズムに異を唱える 西原克成さん 東京大学医学部口腔外科講師

新世代の科学者—科学シヤリナリズムの世界で、氏をこう呼ぶ人間は多い。二〇世紀の生物進化説の主流をなすダーウイニズム(ダーウイン主義)に賛同向から挑戦する氏の姿勢を指してのことだ。
「ダーウインの説は、突然変異と自然淘汰による進化論です。しかし、これは実際の形態観察を無視した空論と言えなくもない。
氏の主張は、生物の進化の原因を重力や力学作用など「生体力学」(バイオメカニクス)に求める学説につながるが、既存の学会に攻撃を巻き起こすことも多い。だが、氏自身は「私は無視されてますからね」と懸念を打ち消す。新世代の科学者の面目躍如である。

「適者生存」理論は人間の思い込みすぎない

この夏、長野県諏訪市で、「創発システム・シンポジウム」という耳慣れない名のシンポジウムが開かれた。生物の進化についての理論を工学的に解明するのが目的の集まりだったが、二日とも氏はダーウイニズムを否定する前代な進化学を提唱し、二〇人余りの出席者の注目を集めた。

「ダーウインが唱えた適者生存論には、思察に基づく事実としての根拠が存在しないと書つたんです。私の発言に笑っている人もいました。しかし、進化学の最先端をやっている人は真つ言になつたんじゃないですか。彼らの理論的な根拠を否定したわけですからね」
「適者生存」とは、「生存」した生き物が「適者」である、人間が思い込んであるだけのこと。進化はこ

うした人間の価値観によって引き起こされたのではなく、重力や力学作用によつてもたらされるものである」と、氏は言う。

この考え方は、ダーウイン以前にフランスの生物学者ラマルクが主張したものだ。いわゆる「根木虫説」である。さらに、「生体力学」という新しい学問分野を開拓し、このラマルクの学説を理論付けしたが、ルーである。

「しかし、この学問はほとんど理解されないまま今日に至っている。なぜならダーウイニズムに抵抗するからです。ダーウイニズムが疑わしくても、権威ある人がそれを称賛すれば、多くの人がこれを宗教のごとく受け入れる。その称賛がたゞ速いであつたにせよ、この教えから外れるものは排除されてしまうんです」
「権威ある人の、教えから外れ

神奈川三浦市にある理化学研究所のラマルクの「根木虫説」(1809年7月)の図



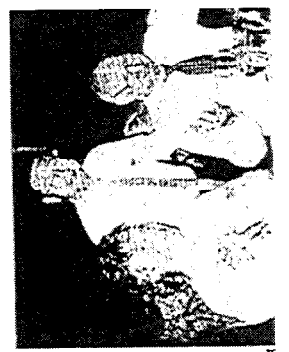
るものは排除されるという状況は、時に場所を選ばず常に存在する。日本の学会も決して例外ではないということなのだろう。

「テニス選手のラケットを握る手が反対の手より長くなつたり、いつも蕎麦粉をこねている蕎麦屋さんの腕が変形することがありますね。力学反応でそうなるわけです。要するに、生物の形を築くのは遺伝子のみではなく、環境や教育がもたらす力学的な因子も作用するということなんです」

こう考えると、ダーウインの説く進化の様式もおかしなものになつてくるのではないかと氏は言う。落ちついた親しげな口調ではあるが、自分のスタイルをいささかも屈するにせしめないで、きつちりと主張を積み上げてくる不思議な粘着性を感じさせる。

今世紀の医学と生物学は「力学」の視点を忘れてる

氏のそもそもの出発点は口腔外科の臨床である。そこから、「口とは何か」「顔とは何か」「歯頸、骨、筋肉と



1809年7月、イギリスで開かれたバネラアサナ州会の後、ラマルクの進化論がイギリスの科学界に広がり、ダーウインのメテオリズムの出版に導いた



日本人の顔のルーペを折らして、文明の十字路にあるトルコのキヨシメに(1956年8月)

は何か「脊椎動物の本質を規定する物質は何か」と次々に研究対象を広げてきた。その長い研究過程を通して、いわば必然的に、さまざまに突進を繰り返しながら太古から続いてきた劇的な生命のドラマ、進化の原理や生命システムの鍵を解明しようとする思いが強烈に生まれてきた。

「日本にち三十数年前、力学的な世界観に基づいて、生命発生原則を検証した学者がいるんです。東京芸大の教授をされていた故・三木成夫先生です。三木先生が講義録として残された膨大なシエマ(図解)のなかには、ラマルクやルイなどの考え方を受け継いだものがたくさん含まれています」

三木教授の専門は解剖学だが、医学に入る前には、当時の最先端の科学だった航空工学を学んでいる。この三木教授との出会いが、氏の関心を生命の進化に向かわせるきっかけになったことは確かだろう。

「今世紀の医学と生物学は、言うなれば『忘れ医学』であり、『忘れ生物学』です」と氏は切り捨てる。生命現象のなかでもっとも重要な

「力学」の視点が忘れ去られているからであることはいうまでもない。

確かに、最近の医療を見渡すと臓器別医療が主体だ。氏によると、これも「生体力学」を「忘れ」したためだということになる。

「病気というのはふつう、多くの原因が複雑に組み合わさって起こり、いろいろな臓器にまたがって発症するものです。むしろ一つの臓器だけに病気が起こるほうがマレなんです。人間の体を形成する多数の臓器は、互いに密接不可分の関連性を帯びているからです」

進化の原因が「力学」にあるとするなら、病気も「力学因子」で起こるはずだ。ここでの「力学」はもろろん広義の「力学」であり、重力から電流、栄養まで含まれる。心の有り様で病気になるし、回復もするというのが、それは、心の作用が脳神経から発する電流として機能するからである。

「研究者は、DNAや遺伝子、分子、細胞などについてはよく調べますが、こうした生命システムの本質がおざなりにされている。哺乳類あるいは

は哺乳類における人類の特徴は何かなどという基本的なことを明らかにしていけば、二世紀の医学はわかりやすいものになりますね」

この手の生命システムの全体像を無視した西欧流科学を卒業して、本質から離れることのない生命科学を日本主導で再構築する時期ではないかと、氏は提言する。

生体力学と進化の理論を臨床面にも積極的に応用

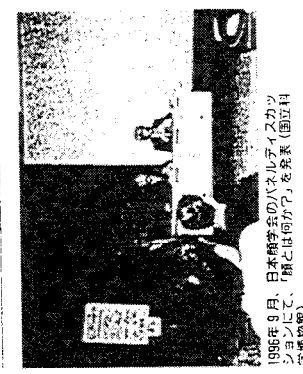
東大医学部の研究室には、書棚に埋もれたラジオカセットから静かにピアノ曲が流れる。研究を通して、權威ある人々に問題提起してきた氏の、ここは親気を養ういわば基地である。

臨床医として氏は、「生体力学」と進化の理論を臨床面にも積極的に応用してきた。世界で初めてセメント質を誘導する人工歯根を開発したことなどは、その輝かしい成果である。骨髄造血と免疫系の研究に大きな役割を果たした天然型人工骨の開発もそうだ。

「頭は、脊椎動物を代表する臓器な



トロンのかつパドキに臨床医の職を返す。氏は通院のせいで、1996年9月8日



1996年9月、日本歯学会の大会で「生体力学」をテーマに講演する(国立川口病院)

んです。その際の研究を進めてるうちに、新たに脊椎動物とは何か、という問題に興味が変わったというわけなんです。虫畑にある東大の臨

表紙前に通いつめましてね、サメとメクラウナギとホヤの研究に没頭しました」

門外漢にとつては、医学博士が何

でサメの研究をするのかと思うほど、氏の興味が次々に膨れ上がる様は小気味がいい。

「サメを用いた骨髄造血の研究をし

ていると、脊椎動物の進化と遺伝の様式が、ダーウィニズムやネオダーウィニズム(新ダーウィン主義)ではどうしても説明がつかない。それはすべて生体力学の主導で起きていることなんです」

先頃、「日本歯学会」なるものが発足したばかりであり、役員を務める氏の活動の範囲もさらに広がりそうな気配である。



現代人物論

●にはら かつなり
1937年、東京医科大学外科学部卒業、71年、東京大学大学院(医)博士。以降、同大学口腔外科講師、同付属歯学部助教授、同外科学部長。97年より講義退任。医学後進に指導する。東京大学形成外科、九州大学など非常勤講師。東京歯科大学は、歯面機能の増進、人工歯根療法、骨髄造血の誘導、生体力学、人工歯根の開発など幅広く、研究には、野田回生人工歯根学会にて「人工歯根回生の誘導療法」で、九州大学第一賞受賞。主筆筆頭に「歯髄造血」(英語)「歯の科学」(日本語)などがある。