
CRÒNICA

¿UNA NOVA ESTRATÈGIA PER DESCOBRIR INTEL·LIGÈNCIA EXTRATERRESTRE?

Des de fa trenta anys es busquen senyals d'intel·ligència extraterrestre sense resultat de cap mena. Entre els investigadors va prenent cos l'opinió que s'han d'utilitzar noves tècniques, més complexes, per tal d'encarar-se amb aquest complicat problema. Recentment, un equip d'astrònoms soviètics va presentar una nova metodologia per a aquesta mena d'investigacions. Un dels autors d'aquesta nova estratègia, Vladimir Strel-nitski, ens exposa els seus punts de vista sobre aquesta qüestió.

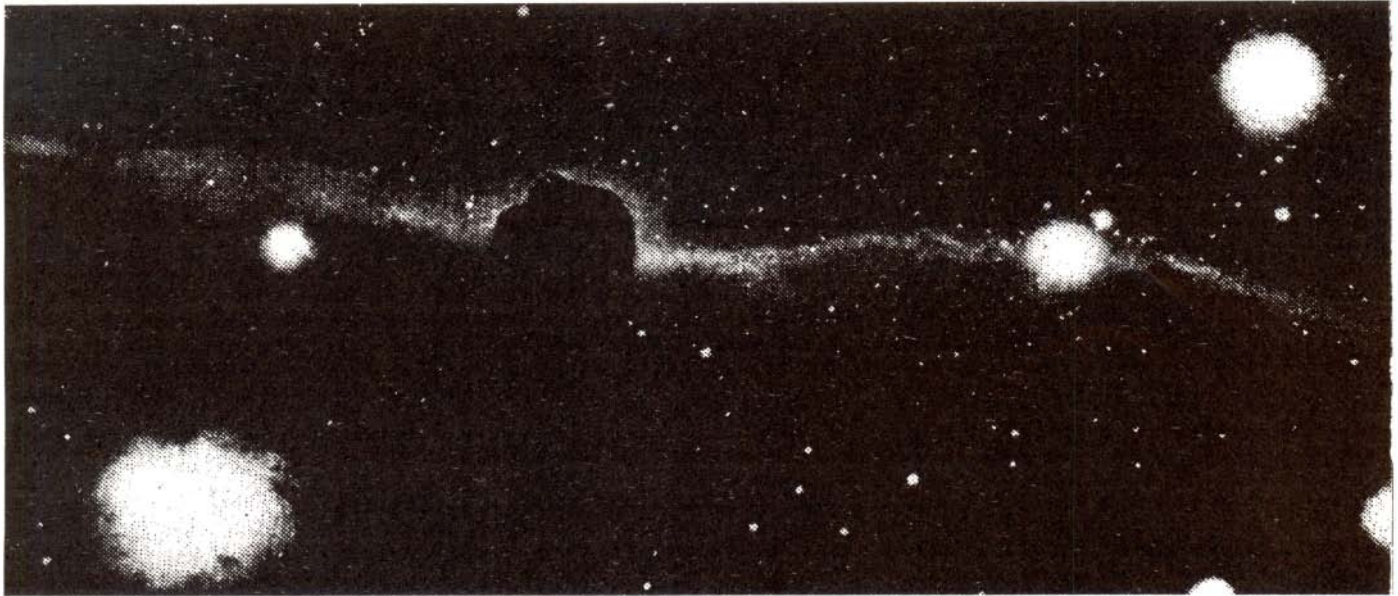
Des de 1959, quan Giuseppe Cocconi i Philip Morrison, de la Cornell University (EUA), van proposar, per primer cop, enregistrar els possibles senyals procedents d'altres mons, l'interrogant sobre com i quan s'han de buscar aquests senyals d'intel·ligència extraterrestre ha inquietat els científics que s'han dedicat a aquest assumpte, conegut com a programa SETI (Search for Extra-Terrestrial Intelligence). Els esmentats investigadors van demostrar la conveniència d'emetre i de buscar senyals en la banda de les ones electromagnètiques, amb una longitud d'ona de 21 cm, perquè és a la vora d'aquesta longitud que l'hidrogen, l'element més difós per tot l'univers, emet i absorbeix radiacions. De totes maneres, la longitud d'ona és solament una de les coordenades de l'anomenat "espai de recerca" de les civilitzacions extraterrestres. Per enregistrar un senyal enviat des d'una d'aquestes civilitzacions haurem de conèixer moltes més dades referides a aquest espai,

molt particularment les coordenades celests d'aquella civilització i el temps en què transmet aquells senyals. No sabem res de tot això, i el problema, en conjunt, és tan complex com buscar una agulla en un paller; és a dir, una manera de perdre el temps. Res no serà possible en aquest camp si no s'estableixen uns altres paràmetres de recerca; per exemple, tenir resposta per a això: cap a on i quan caldrà orientar els nostres radio-telescopis per no perdre l'oportunitat de captar el senyal enviat pels possibles veïns racionals de la galàxia.

UNA ESTRATÈGIA CONVERGENT

En els anys setanta, el físic soviètic P. Makovetski i el científic nord-americà T. Tang van expressar, cadascú pel seu cantó, la idea que és possible fer servir una estratègia convergent que accepti que hi poden haver recerques recíproques en les civilitzacions galàctiques; és a dir, un mètode que accepta que hi ha un possible "soci" amb un mateix desig de recerca. S'admet que aquest possible "soci" comparteix el desig de descobrir l'estratègia del missatge que se li pugui adreçar. Dit amb altres paraules, cada "soci" planifica les seves emissions i observacions a partir d'un raonament d'aquesta mena: "Ell pensa que jo penso que ell pensa..."

Makovetski i Tang van assenyalar que, en l'intent d'arribar a una convergència de mentalitats investigadores, s'hauria de fer coincidir, d'una certa manera, el moment i la direcció de la transmissió o de la recepció del missatge, amb algun esdeveniment notable de la galàxia (per exemple, l'explosió d'una supernova o bé d'una nova). En aquest cas, la civilització que emetés el senyal i la que el rebés haurien aconseguit la convergència d'intenció, i això permetria descobrir-lo amb menys dificultat que no pas fent recerques d'una manera menys organitzada.



L. Filipova i els seus col·legues sostenen que hi ha deu estrelles similars a l'astre solar prop de l'eclíptica i en els límits dels cent anys-llum.

Makovetski i Tang donen per descomptat que els senyals s'han de transmetre amb antenes dirigides, però amb un feix suficientment ampli perquè es pugui cobrir, en les estrelles més pròximes, l'anomenada zona de vida; és a dir, aquell espai que envolta l'astre i on les temperatures de la superfície dels planetes hipotètics siguin compatibles amb la possibilitat i el desenvolupament de la vida organitzada.

Pel que fa a les estrelles de tipus solar, la frontera externa de la zona de vida passa, pel que sembla, a una distància d'uns dos o tres radis de l'òrbita terrestre. Un càlcul senzill ens revela que, tractant-se d'una divergència d'uns quants segons angulars, el feix cobriria totalment les zones de vida de les estrelles més pròximes. Uns quants segons angulars, encara que puguin semblar una magnitud petita, no són el límit mínim del feix per a una comunicació interestel·lar.

A les darreries dels anys cinquanta, Ch. Townes, Premi Nobel de Física (1964) i el seu col·lega R. Schwartz de l'Institut Tecnològic de Massachusetts (EUA) van demostrar que, en principi, era possible mantenir comunicació interestel·lar, mitjançant un làser, en la banda òptica de l'espectre electromagnètic. Van establir que el feix del làser, que havia de travessar l'espai, hauria de ser molt estret i arribar a centèsimes de segon angular.

Recentment, tres científics soviètics (L. Filipova, S. Likhachov i V. Strel'nitski) han demostrat

que no es pot descartar la possibilitat de transmetre missatges amb feixos estrets en la banda de les ones electromagnètiques. Analitzant el problema es va veure que s'hauria de construir en l'espai una antena de mil quilòmetres de diàmetre. Una antena així, en l'ona de 21 centímetres, tindria una divergència d'uns 0,04 segons angulars, aproximadament com el feix làser.

En el llibre *Univers, vida i intel·ligència*, l'astrofísic I. Shklovski va indicar que si es transmetien senyals amb feix estret, que no cobreixen del tot les zones de vida possible de les estrelles més pròximes, la recerca recíproca es complicaria de valent; sobretot, si les suposades civilitzacions que emeten senyals no saben observar directament els planetes d'altres estrelles. (La nostra civilització encara no ho ha aconseguit d'una manera satisfactòria.) Efectivament, en aquest cas, l'emissor d'informació ha d'actuar a cegues amb el seu feix estret dins els límits de la zona de vida de cada estrella "sospitosa", amb l'esperança que, en el moment que el seu feix cobris el presumpte planeta habitat, els observadors d'aquell lloc, casualment, haurien orientat els seus instruments de captació en direcció al lloc d'emissió.

DEU ESTRELLES SEMBLANTS AL SOL, A CENT ANYS-LLUM

L. Filipova i els seus col·laboradors han analitzat a fons una possible estratègia de recerques recíproques amb l'ajut de feixos estrets. Els seus treballs han demostrat que, explorant amb feix estret les zones de vida, les perspectives de con-

tacte són escassíssimes. La civilització receptora hauria d'invertir mil anys per arribar a captar els senyals emesos per una altra civilització que es trobés en un radi d'uns cent anys-llum d'aquella. ¿Es pot considerar una civilització jove progressant molt ràpidament, com és el cas de la nostra, i que prestés atenció, amb tenacitat, al llarg de mil anys, a escrutar els senyals possibles de les estrelles pròximes semblants al Sol? Probablement, veient que és impossible d'obtenir resultats positius, aquella gent hi perdria en unes dècades tot interès.

Acceptant que els investigadors d'una civilització que pugui rebre senyals arribin a pensar d'aquesta manera, seria comprensible que els emissors de senyals deixessin de banda aquesta estratègia i es decantessin per una altra de molt més simple: orientar el feix estret exactament cap a un astre específic.

En aquest cas, una part dels planetes presumiblement habitats no rebrien els senyals, perquè el feix estret de les emissions no els podria cobrir mai. De tota manera, si el feix forma un angle petit respecte al pla de les òrbites, és a dir, si per a un observador situat en aquest pla, la civilització emissora es trobés prou a la vora de l'eclíptica, el planeta receptor, recorrent l'òrbita, quedaria sota l'efecte del feix dos cops l'any. I això passaria cada vegada que l'emissor, el planeta receptor i la seva estrella es veiessin quasi exactament en línia recta. En el període d'aquesta oposició, la civilització que rebés els senyals es trobaria en condicions d'enregistrar-los, sempre que conegués les longituds d'ona en què s'emeten i observés el lloc d'on es transmeten els senyals

durant uns quants dies i nits. Aquest temps, d'acord amb les suposicions establertes, és el que invertiria la civilització emissora per irradiar totes les estrelles semblants al Sol, en un radi de prop de cent anys-llum.

A la qüestió d'on s'haurien de buscar els senyals òptics o, possiblement, les ones radioelèctriques per detectar una civilització extraterrestre, L. Filipova i els seus col·legues responen: analitzant els senyals que puguin manifestar-se en les estrelles semblants al Sol i situades a prop de l'eclíptica. Si preguntem quan s'haurien de buscar aquells senyals, ens diran que cal fer-ho en el període d'oposició de l'estrella respecte al Sol. L. Filipova i els seus col·legues sostenen que hi ha deu estrelles similars a l'astre solar prop de l'eclíptica i en els límits dels cent anys-llum.

Un equip d'astrònoms preparen aquesta mena de recerques en la banda òptica i de les ones radioelèctriques d'acord amb el programa SETI. Actualment es parla de portar a terme un estudi a escala internacional de les estrelles similars al Sol, situades en la zona de l'eclíptica, quan estiguin en oposició. Aquesta investigació farà més probable que es localitzin senyals extraterrestres sempre que, realment, algú pugui arribar a emetre'ls. ■

ESTAT ACTUAL DE LA ROBÒTICA A L'URSS

De la manera que s'havien projectat, els primers robots soviètics, apareguts al 1969, s'avançaven tant al seu temps que s'haurien pogut comparar, per exemple, amb els actuals robots nord-americans Unimate. En 1978, és a dir, uns anys abans que el Japó, l'URSS va crear robots universals, muntats en mòduls. Cada mòdul pot fer certs desplaçaments i presenta un sistema electromecànic autònom. Pot servir per automatitzar produccions, tot sol, i també combinat amb altres mòduls. Aquestes combinacions permeten acoblar vint-i-cinc robots diferents.

Malauradament moltes consecucions de la robòtica soviètica s'implantaven de forma insuficient en els processos de producció. La fabricació



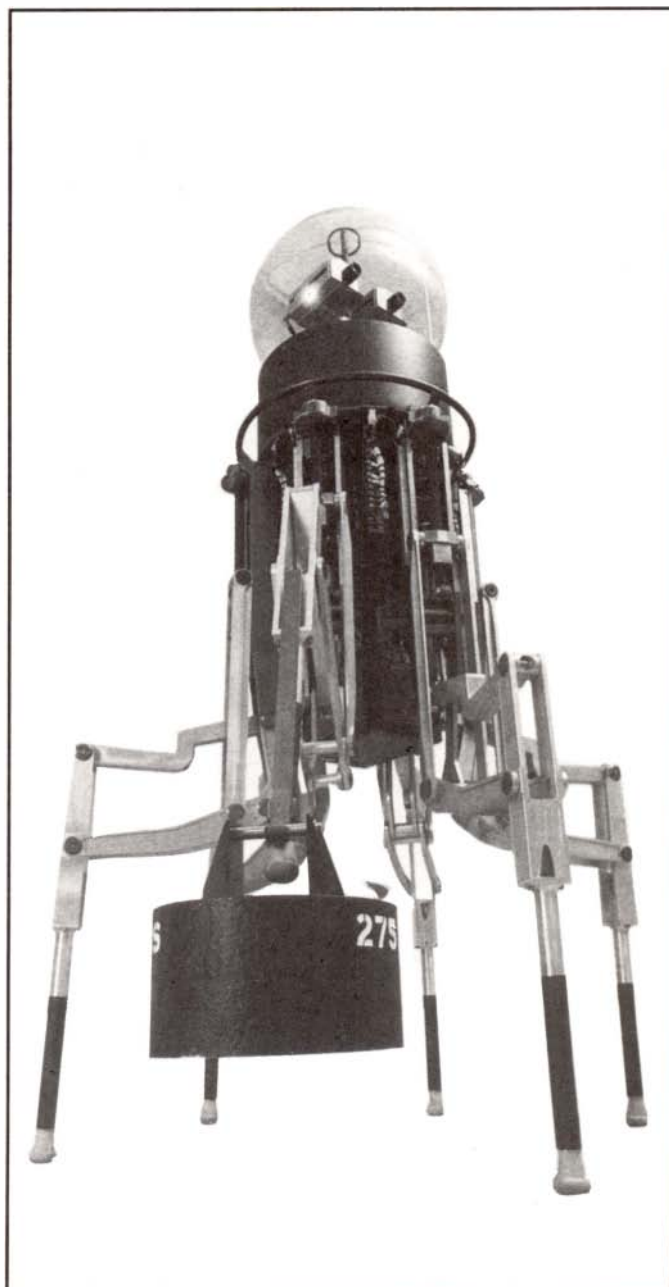
de robots industrials es va orientar, sobretot, a l'augment quantitatiu. En 1988 l'URSS va produir quasi 15.500 robots. Avui dia, el 95% dels robots soviètics són màquines senzilles *autohand* d'accionament pneumàtic i amb sistemes cíclics de control. Aquests robots, que fan operacions auxiliars (alimenten màquines-eines amb peces), funcionen sobretot en empreses de construcció de màquines-eines.

Amb la finalitat de resoldre el problema vinculat a l'automatització dels processos industrials, més de quaranta empreses i organitzacions soviètiques de distintes branques industrials, com també instituts que pertanyen a l'Acadèmia de Ciències, han unit esforços per desenvolupar la robòtica. S'ha fundat el Complex Científico-Industrial Intersectorial (CCII) Robot. L'Estat ha deixat de finançar els projectes i la producció de robots de les empreses que no integren el Complex. L'objectiu que es vol aconseguir és eliminar la producció dels robots que no responen a les exigències mundials.

El CCII Robot presta una atenció especial a perfeccionar els robots amb sistemes cíclics de control. A més a més, no es fa cap canvi en aquests sistemes. Igual que abans, tenen programes senzills, únicament pel que fa a la part mecànica, es substitueixen els accionaments pneumàtics per sistemes elèctrics que permeten utilitzar el principi de recuperació de l'energia, i això fa augmentar quatre vegades la velocitat operativa dels robots i n'amplia el camp d'aplicació.

Per exemple, els robots cíclics Start i Krab, destinats a l'estampació de làmines metàl·liques en fred i a fer operacions de muntatge senzilles, van ser premiats amb una medalla d'or a l'exposició internacional de robòtica que es va celebrar el 1988 a Brno, Txecoslovàquia.

L'ús de nous accionaments elèctrics va permetre acostar els robots amb sistemes cíclics als de segona generació, dirigits per sistemes de circuits posicionals que van amb ordinadors o microprocessadors. Aquests robots tenen sensors d'acoblament invers i poden tenir programes de desplaçament a qualsevol punt de l'espai que cobreixen. El TYP-2,5, robot universal d'aquesta classe, va despertar interès entre les companyies japoneses d'equips electrònics que es proposen fer-ne ús en les línies de muntatge d'aparells de vídeo.



Robot nord-americà versàtil Odex I, aixecant un pes de 275 lliures. Els microprocessadors en són un aspecte clau.

Però la cooperació internacional és limitada per la llista del COCOM. La indústria electrònica de l'URSS tot just comença a fabricar en sèrie processadors de 16 sèries, mentre que ja fa temps que altres països productors d'ordinadors fan servir processadors de 32 sèries. A causa de l'embargament, aquests processadors no es subministren a la Unió Soviètica, que es veu obligada, moltes vegades, a comprar equips de còmput inferiors als que ella fabrica.

Al 1988 es van importar 1.192 robots, sobretot màquines amb circuits posicionals destinades a fer operacions bàsiques: soldadura per contacte i per arc, pintura i muntatge. Les exportacions (exclusivament als països socialistes) solament van totalitzar 17 robots.

Per desplegar els contactes internacionals, es pensa en la creació d'empreses mixtes com, per exemple, la que es va fundar amb la firma finlandesa Nokia. Aquesta empresa produeix en sèrie un robot de circuits posicionals de sis coordenades, destinat a operacions de muntatge, soldadura elèctrica per arc i a processos basats en el làser.

Juntament amb la companyia anglesa GEC Robot Systems Limited es fabrica el robot Comparm-Sum, destinat a fer operacions de pintura. D'acord amb una llicència de la firma germano-occidental Kuka, es fabrica un robot per a soldadura per punts i per arc.

L'escassetat de sistemes electrònics moderns influeix negativament en la fabricació en sèrie de robots, sense que això vulgui dir que s'aparten de les tendències objectives que es donen en la robòtica mundial.

En els sistemes amb circuits posicionals es comença a fer ús de sensors amplificadors de tacte i de vista. Així doncs, es creen robots de tercera generació.

Són robots amb sistemes adaptatius de control que, a partir de la informació rebuda, apliquen els esforços que exigeix una situació concreta en les operacions de producció. Un exemple característic: el robot bomber, que encara es troba sotmès proves. Puja fàcilment per les parets, troba el fogar de l'incendi i l'apaga.

Finalment, la quarta generació comprèn els robots amb intel·ligència. Aquests tenen un sistema de control que solament pot funcionar si la memòria de l'ordinador es de 100 bytes per

centímetre quadrat. Per a aquests ordinadors, a l'URSS s'elabora una base d'elements que tenen com a fonament els principis de la biomicroelectrònica i la criomicroelectrònica. Es planteja elaborar sistemes de control que puguin garantir al robot 27 graus de llibertat i aconseguir que sigui autoensinistrable.

A aquestes màquines, els caldran, naturalment, uns altres mecanismes creant un múscul mecànic ja s'ha donat el primer pas cap a aquest objectiu.

Si a l'estranger es troben socis disposats a subministrar equips per fabricar en sèrie aquests articles, no hi haurà pràcticament problemes per crear potents músculs artificials. Es a dir, en la robòtica ens acostem cada cop més a la cinemàtica de l'ésser humà.

Hi ha un programa que promet per crear robots antropomòrfics amb intel·ligència, que es faran de fibra en la part mecànica i tindran nous principis de control. ■

Vladimir Stepanov
sots-director general del Complex
Científico-Industrial Robot.

NOU MEDICAMENT QUE FA DISMINUIR EL NOMBRE DE CESÀRIES

Moltes dones embarassades que han d'afrontar parts difícils no caldrà que es sotmetin a la dolorosa cesària gràcies a un medicament obtingut a la Universitat de Strathclyde.

El dispositiu Propess, un pessari vaginal basat en la tecnologia dels polímers hidrogels i perfeccionat pel professor Neil Graham, del departament de Química Pura i Aplicada de l'esmentada universitat, ha completat la fase d'assaigs clínics i ha obtingut el vist i plau definitiu de l'agència de control de nous medicaments del ministeri de Salut Pública de la Gran Bretanya.

La tecnologia dels polímers hidrogels és utilitzada per alliberar prostaglandina E2 al cervix uterí durant el part.

El pessari provoca i manté la dilatació i el reblaniment del cervix, cosa que facilita el part en aquells casos en què el cervix no ha madurat

adequadament. El professor Graham ha treballat durant quinze anys en el camp dels polímers hidrogels, com a vehicles d'alliberació sostinguda de medicaments, amb la col.laboració, en moltes de les seves investigacions, dels doctors Mostyn Embrey i Ian Mackenzie, de la Universitat d'Oxford.

A l'any 1980, la subvenció del British Technology Group i el suport financer de la universitat i del professor Graham van fer possible de crear la companyia Polisystems a Glasgow, Escòcia, amb la finalitat de perfeccionar la tecnologia que calgués. Aquesta firma ha estat adquirida per la companyia americana Advanced Medical Technologies (AMT), i, conseqüentment, s'integrarà a la Controlled Therapeutics, subsidiària d'aquella. La fusió dona lloc a una empresa amb una cartera de més de vint productes originals en el camp dels sistemes d'alliberament controlat de medicaments.

El pessari es produirà a la fàbrica de Controlled Therapeutics situada a East Kilbride, Escòcia, i el Professor Graham actuarà com a assessor de la companyia. ■

Per més informació:

Professor Neil Graham
Pure and Applied Chemistry Department
University of Strathclyde
Glasgow, Escòcia, G1 1XQ.
Tel: (41) 552 44 00.

EL PULMÓ PERSPEX SUBSTITUEIX EL D'ACER

Un equip mèdic de l'Hospital Brompton, a Londres, ha perfeccionat una nova versió del pulmó d'acer que representa un avenç en el tractament d'infants petits amb insuficiència respiratòria.

Els doctors M. P. Samuels i D. P. Southall han publicat el seu descobriment a la revista mèdica *British Medical Journal*. Segons ells, durant les dues darreres dècades s'havien considerat eficaces les cambres de respiració assistida que es feien servir per aplicar pressions extratoràciques negatives com a forma de suport respiratori; però més tard, n'ha minvat la utilitat a causa de proble-

mes tècnics, com ara l'obstrucció de les vies aèries superiors i la inflamació del coll a l'altura del cercle d'ajustament, o bé les dificultats per tenir accés al pacient i per mantenir un ambient tèrmic neutre en el cas dels nounats.

Aquests problemes han estat superats actualment gràcies al perfeccionament aportat per les cambres Perspex projectades específicament amb la inclusió d'anelles de tancament cervical fetes amb làtex, dispositius que faciliten l'accés, el control i l'observació del pacient, i un calefactor que controla la temperatura ambiental de l'aire. Els doctors Samuels i Southall creuen que aquestes cambres, un cop experimentades en vuitanta-vuit pacients amb insuficiència respiratòria, han provat de ser més eficaces i segures per garantir una bona oxigenació.

Aquest nou mètode d'aplicació de pressions negatives extratoràciques és el fruit de dos anys de feina del departament de Pediatria del National Heart and Lung Institute de l'Hospital Brompton. La cambra es fabrica en tres formats: per a nounats, lactants i infants de poca edat, i abraça una gamma que va dels tres als vint quilos de pes corporal.

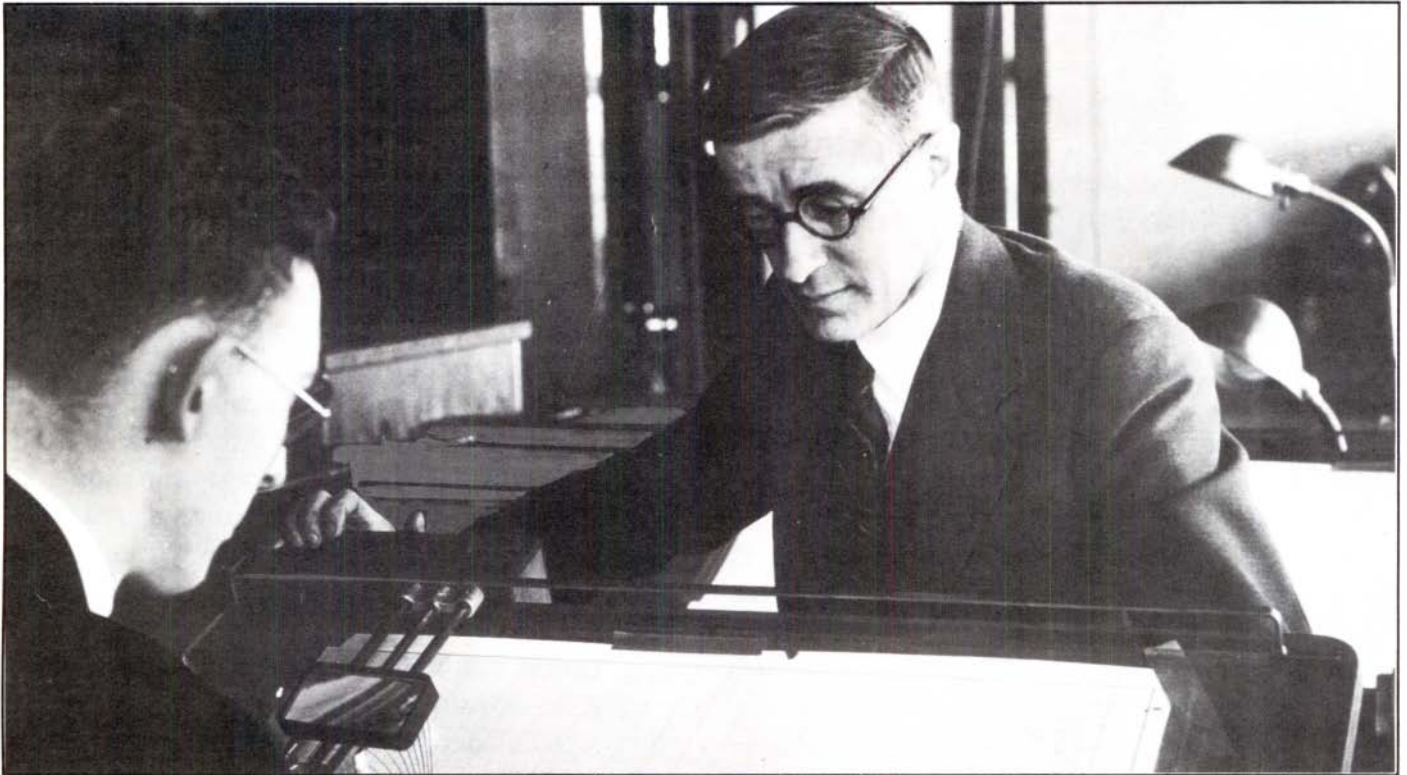
Un altre avantatge de la nova cambra és que pugui ser manejada per qualsevol personal d'infermeria i pels mateixos pares, tant pel que fa a les unitats de vigilància intensiva com a casa. ■

Per més informació:

Dr. M. P. Samuels
Department of Paediatrics
National Heart & Lung Institute
Brompton Hospital
Fulham Road
London SW3 6HP.
Tel: (1) 352 81 21

SERVEI MUNDIAL D'INFORMACIÓ SOBRE INTEL.LIGÈNCIA ARTIFICIAL

Tots els països poden disposar ja d'una de les bases de dades més complexes del món sobre intel.ligència artificial (IA) i matèries afins. Tothom



que compti amb un ordinador connectat amb una línia telefònica podrà fer servir la base de dades de l'Institut Turing, que conté més de cinquanta mil entrades, amb resums, articles periodístics, informes d'investigació, actes de conferències i llibres. L'Institut col.labora amb nombrosos instituts d'investigació de tot el món.

Anteriorment, l'Institut Turing de Glasgow sols havia posat la seva base de dades a disposició d'unes dotze companyies associades d'Europa, però col.laborant amb Data-Star, amb seu a Suïssa, que afirma ser la principal organització *hostatger* de base de dades en línia d'Europa, tota terminal arreu del món pot accedir avui dia a la seva base de dades. Qualsevol terminal del món pot tenir també accés a les dades de Data-Star.

A Glasgow s'actualitza, i s'envia mensualment a Data-Star una nova cinta que, segons es diu, constitueix una font informativa incomparable, ja que proporciona les dades més avançades sobre aplicacions d'investigació i tendències del mercat en matèries tals com sistemes experts i basats en coneixements, aprenentatge mecànic, reconeixement de configuracions, robòtica avançada, xarxes neurals, *software* i altres molts aspectes de la intel.ligència artificial.

El Dr. Vannevar Bush, degà de l'escola d'enginyers del MIT, EUA, en 1932, estudiant un problema matemàtic sobre intel.ligència mecànica.

Quan va anunciar el nou servei, el professor James Alty, de l'Institut Turing, va dir que l'esmentada base de dades té els fonaments en la seva excel.lent biblioteca, que en l'espai de cinc anys s'ha convertit en la millor biblioteca d'intel.ligència artificial del món i és utilitzada per una extensa gamma de clients d'altres països. La inclusió d'aquest servei en Data-Star el posarà a disposició d'una varietat d'empreses molt més àmplia, per exemple, les de diagnòstic mèdic, els serveis d'assessorament financer, jurídic, de negocis, la indústria manufacturera i la del disseny assistit per ordinador. ■

RECERQUES EN CURS

CAP AL CERVELL ELECTRÒNIC?

A la convenció anual Science 89, que l'Associació Científica Britànica celebra cada any, es fa ver públic que la Universitat de Gal·les havia aconseguit el que es considera com el primer micromòdul neural del món, és a dir, un micromòdul d'ordinador que pot pensar per ell mateix. D'acord amb el Dr. Simon Jones, aquest micromòdul, el precursor d'una nova generació d'aparells amb què es podria dotar els robots d'una intel·ligència pròpia, es fonamenta en els principis d'aprenentatge i correccions que es coneixen com a xarxes neurals.

Les anomenades "xarxes neurals d'ordinador" imiten els principis bàsics que, segons es creu, regeixen el cervell humà, cosa que fa que tinguin aplicacions molt interessants en la robòtica avançada. No cal cap ordinador de memòria gran: n'hi ha prou amb molts processadors simples, tots connectats entre si, amb informació emmagatzemada en les connexions. Els equips adaptadors, controlats per tecnologia de xarxa neural, aprendran mitjançant l'experiència a resoldre problemes de gran dificultat sense que calgui cap programació prèvia.

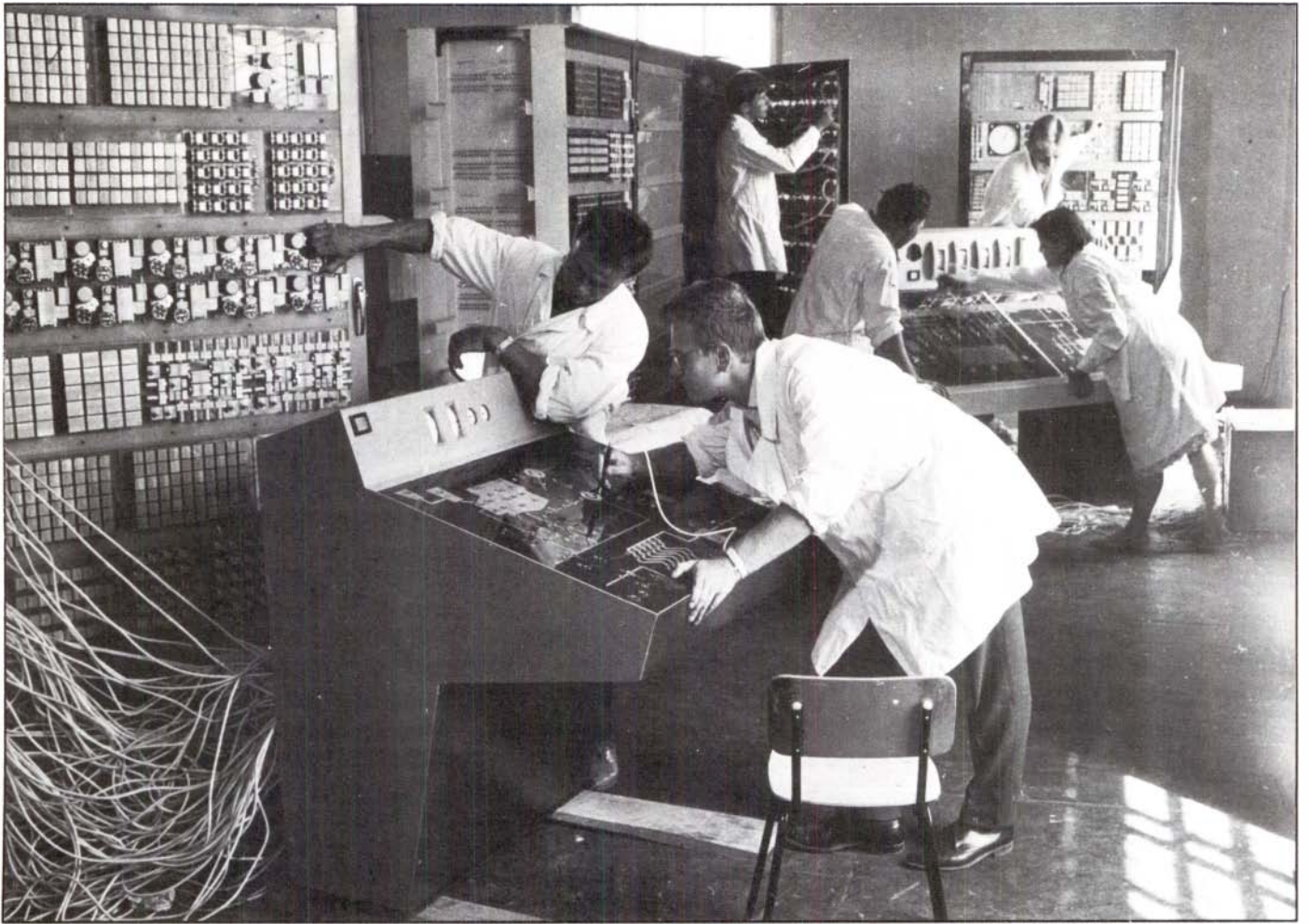
El laboratori Harwell, en què es fa la tasca d'investigació de la Junta d'Energia Atòmica del Regne Unit, dirigirà una recerca d'abast europeu per trobar aplicacions industrials a les "xarxes neurals". Aquest projecte, que té el nom en clau d'ANNIE, sigla anglesa d'Aplicacions de Xarxes Neurals per a la Indústria a Europa, va començar el novembre de 1988, tindrà una durada inicial de tres anys i costarà més de tres milions de lliures esterlines.

Pel que fa a les aportacions econòmiques, aquestes van a càrrec del Programa Estratègic Europeu d'Informàtica ESPRIT -segons la sigla anglesa- i els col·laboradors industrials d'àmbit internacional, i entre ells hi ha firmes del Regne Unit, França, RFA i Grècia, a més de les Universitats de Darmstadt (Alemanya) i d'Atenes.

El projecte ANNIE té com a objectiu prioritari comparar les solucions de xarxa neural amb els mètodes tradicionals fent servir com a banc de proves aplicacions industrials reals, com poden ser, entre moltes altres, el control de processos automàtics, robòtica, aplicacions de proves no destructives i instrumentació.

El Dr. Jones afegeix que, com el cervell, aquestes xarxes contenen un nombre molt alt de neurones ordinàries interconnectades amb una gran riquesa informàtica. Cada neurona constitueix una estructura simple; si se n'activen els impulsos per damunt d'una certa proporció, comença a funcionar i, en cas contrari, es para. Es considera, també, que hi ha uns impulsos més importants que altres i això fa que variï el nivell en què la neurona es posa a funcionar. Per exemple, si adjuntem cent milions d'aquestes neurones, al cap de només quinze anys tindrem una intel·ligència humana formada perfectament. Si en destruïm unes quantes bevent alcohol, per exemple, encara continuen funcionant. Aquesta conducta és molt diferent de la que tenen els ordinadors convencionals.

El Dr. Jones vaticina que es podran projectar ordinadors neurals fonamentats en tecnologia electrònica. Cada cèl·lula necessitaria molt pocs components. Cinquanta milions de transistors per micromòdul, que és possible que equivalguin a un milió de neurones per micromòdul. Amb no gaires centenars de micromòduls es podria construir una màquina que teòricament tindria la mateixa capacitat que el cervell humà. Concreta el Dr. Jones que les xarxes neurals s'entrenen i no es programen. Se'ls mostren les entrades i se'n controlen les sortides. Les connexions de les sortides s'enforteixen o es debiliten segons que la resposta sigui correcta o incorrecta. Si això es repeteix centenars de vegades, finalment hi haurà un cop en què es visualitzarà la configuració d'entrada i, fins i tot si faltés una part d'aquesta, com per exemple un costat de la cara, es tornaria a la configuració original.



Un modern micromòdul d'alumini pot contenir més d'un milió de transistors, mentre que fa uns quinze anys només en podia tenir un miler. Si se segueix al mateix ritme, és molt probable que en un micromòdul ja hi càpiguen els cinquanta milions de transistors. Els pronòstics del Dr. Jones encara van més lluny ja que, segons ell, els micromòduls actuals de silici seran substituïts per altres de fets amb els mateixos materials biològics que componen els éssers vius. De fet, els biòlegs i, en general, tant els científics especialitzats en aquest tipus de materials com els enginyers especialistes en sistemes informàtics i electrònics estan estudiant a fons el comportament dels materials biomoleculars amb la finalitat de construir sistemes avançats d'ordinadors.

Finalment, el Dr. Jones va dir que ja era sabut que determinats catalitzadors biològics, els enzims, possiblement es podrien fer servir en un sistema que tingués tres nivells de lògica, i es podrien construir sistemes que s'adaptin, aprenquin i evolucionin.

Màquina de control soviètica Pusk-3 dels anys 60. Gràcies als constants progressos en la microelectrònica s'han reduït extraordinàriament les dimensions del ordinadors i s'ha incrementat la velocitat amb què operen. Les xarxes neurals poden representar una nova fita en aquest procés.

Per al Dr. Andrew Chadwick, gerent internacional del projecte ANNIE, "la teoria de les xarxes neurals, si bé data de la dècada del cinquanta, en els darrers cinc anys ha passat a ser el tema més important pel que es refereix a la intel·ligència artificial".

Per més informació:

Dr. Andrew Chadwick
Building 521, Harwell Laboratory
Oxfordshire, OX11 0RA
Regne Unit
Tel. (44 235) 24141
Telex 83135

EL COR DE RECANVI

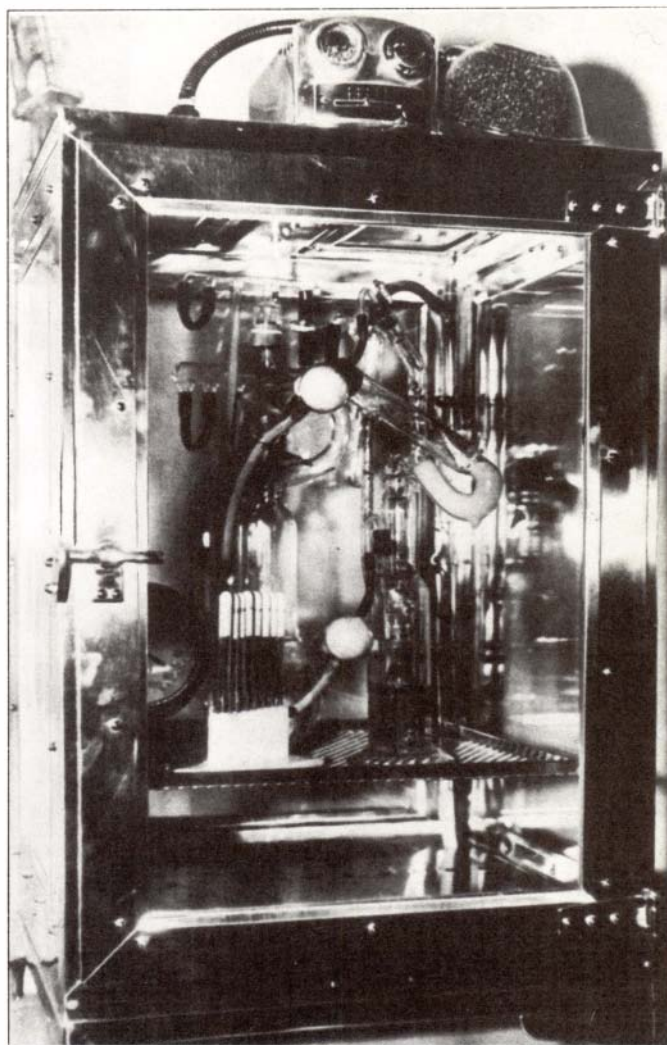
Segons uns investigadors britànics, un múscul de l'espatlla en forma de banda pot proporcionar-nos un nou element per combatre les malalties cardíaques. La recerca més recent ha demostrat que és possible fer servir un marca-passos per estimular el múscul i així impulsar la sang per tot el cos i reforçar el flux sanguini a les artèries coronàries.

Aquesta nova manera de fer circular la sang pot millorar sensiblement la condició dels malalts cardíacs, mentre que l'augment de flux per les artèries coronàries és molt important per a la recuperació del cor.

La idea prové d'una recerca alhora mèdica i veterinària i és el resultat de l'intercanvi d'informació entre dos professors de la Universitat de Londres, Magdi Yacoub, del National Heart and Lung Institute i de l'Hospital Brompton i Geoffrey Goldspink del Royal Veterinary College. Tots dos van considerar la possibilitat de fer servir un penjall de múscul esquelètic com a ajuda d'un cor en condicions precàries. Aquesta solució, teòricament correcta, no era possible perquè els músculs esquelètics es contrauen i es cansen molt de pressa. En aquesta dificultat es van encallar les primeres recerques començades al voltant dels anys trenta.

Fa poc temps, l'equip de recerca del professor Goldspink, del Royal Veterinary College, quan investigava un bon nombre de músculs esquelètics va descobrir que per una manipulació genètica era possible convertir un múscul de contracció ràpida en un de tipus cardíac, resistent al cansament. Només es van necessitar quatre dies per trobar la manera d'inhibir els gens responsables de les contraccions ràpides i activar els que ho eren de les lentes.

Demostrada la possibilitat d'aquesta conversió, el professor Yacoub, especialista en trasplantaments cardíacs, ajudat per un dels seus col·legues, va utilitzar un múscul de l'espatlla en forma de banda, el dorsal ample, per fer-ne una funda contràctil. Aquest múscul, alliberat per un costat mentre que per l'altre manté la innervació i la circulació sanguínia, embolcalla l'artèria aorta, que és la més important del cos. Quan s'activa un marca-passos, el múscul es contrau instants després de fer-ho el ventricul, es produeix una contrapul-



Cor artificial construït pel Dr. Alexis Carrell i el coronel Charles Lindbergh, presentat a la fira mundial de Nova York, en 1939

sació que envia la sang per tot el cos, i es crea llavors una pressió retrògrada que fa augmentar el flux sanguini a les artèries coronàries.

Els investigadors citats continuen perfeccionant aquesta tècnica per poder utilitzar-la tant amb a éssers humans com amb a animals, en un futur pròxim. Un portaveu dels investigadors ha manifestat que una vegada estigui prou perfeccionada, aquesta tècnica tindrà un valor immens per a la cardiocirurgia i molt especialment per als que esperen la donació d'un cor que els sigui adequat.

A més, atès que la cirurgia dels trasplantaments és cara i de resultats imprevisibles per culpa del rebuig, es té molta confiança en aquest sistema de contrapulsació autòleg que fa servir el

múscul de l'espatlla del mateix pacient mitjançant tècniques quirúrgiques senzilles i, per tant, d'un cost poc elevat. Les recerques d'aquest grup d'investigadors portaran noves esperances tant pel que fa als éssers humans com per als animals. ■

EL PROBLEMA DELS ORGANISMES

PORTADORS DE MALALTIES

Un equip de científics de Glasgow (Escòcia) ha informat que està en condicions de perfeccionar noves tècniques per identificar tres organismes paràsits causants d'una infecció gastro-intestinal que es propaga per contaminació dels aliments o de l'aigua.

A molts països, tant de clima temperat com tropical, s'han enregistrat casos de la malaltia produïda per aquests protozous; però un dels principals obstacles en la investigació és la minsa presència d'aquests organismes a l'aigua, particularment a l'aigua potable. Es calcula que la dosi infecciosa de protozous portadors de la malaltia és pràcticament indetectable. En alguns brots de la malaltia, la verificació bacteriològica estàndard de l'aigua potable ha resultat ineficax i en canvi, n'hi ha hagut d'altres en què el recompte bacterià era acceptable. Investigadors de la Universitat de Strathclyde i de l'Hospital General Stobhill de Glasgow estudien l'*Entamoeba histolytica*, causant de quatre milions de casos greus d'amebiasi l'any, cent mil morts i quaranta milions de casos més benignes. En segon lloc, estudien la *Giardia lamblia*, responsable de cent milions de casos benignes i d'un milió de casos greus de giardiasi l'any.

El tercer protozou objecte d'investigació és el *Cryptosporidium*, paràsit humà recentment identificat. Produeix criptosporiadosi, que pot ser mortal en casos de malalts dèbils o que pateixen altres malalties, com ara la SIDA. Als Estats Units, és la tercera causa de mort més freqüent entre els malalts de la SIDA. No existeixen medicaments per combatre la criptosporiadosi.

L'equip de científics ha estat dos anys i mig estudiant els protozous *Giardia lamblia* i ha aconseguit millorar les tècniques d'identificació i filtració, utilitzant per a això anticossos monoclonals. Actualment es van assajant tècniques similars amb altres protozous. Avui dia, no hi ha cap conveni europeu recomanat per aïllar i identificar aquests organismes a l'aigua potable o residual; el propòsit general de la investigació és desenvolupar les pràctiques més adients per a la presa de mostres i l'aïllament dels organismes en mostres d'aigua potable i residual. Per identificar els protozous i determinar-ne la viabilitat, l'equip ha utilitzat, a més dels anticossos monoclonals, les tècniques de la coloració vital i de l'anàlisi isoenzimàtica.

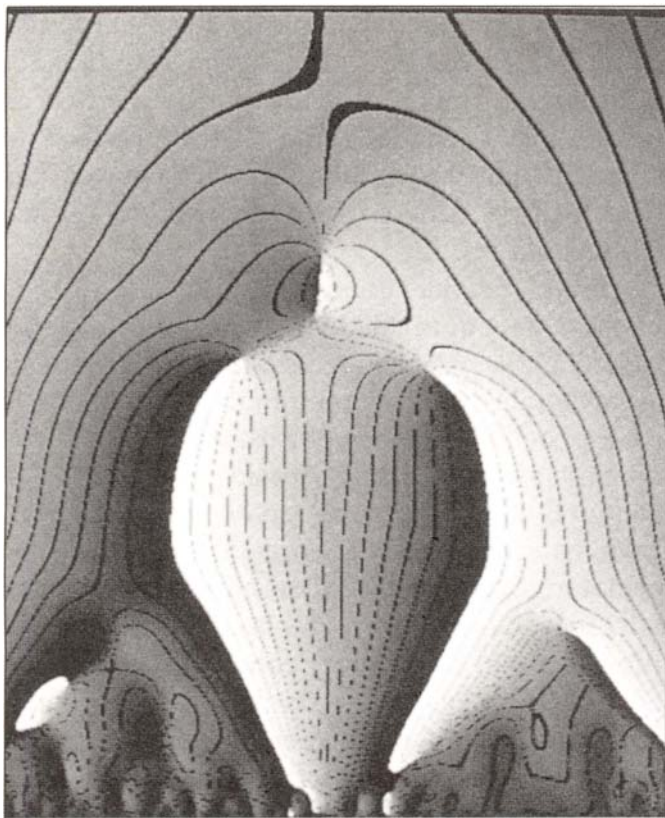
Els investigadors escocesos figuren entre els pocs científics del món que tracten del problema dels protozous paràsits hídrics. Els seus treballs actuals són subvencionats pel Departament Escocès de la Salut Pública i l'Administració per al Desenvolupament Exterior. També han rebut ajuts de l'Organització Mundial de la Salut i del Centre Britànic d'Investigacions sobre l'Aigua. ■

Per més informació:

Department of Civil Engineering and
Environmental Health,
University of Strathclyde,
Glasgow, G1 1XQ,
Escòcia, Regne Unit.
Tel. (44 41) 5524400

LES ALETES FLEXIBLES PODEN ARRIBAR A DESBANCAR LES HÈLIXS TRADICIONALS EN LA NAVEGACIÓ MARÍTIMA

Els investigadors de la Universitat de Glasgow són de l'opinió que les aletes mecàniques flexibles que imiten la cua dels peixos ràpids o de les balenes podrien propulsar els vaixells amb més eficàcia del que ho fan les hèlixs convencionals.



Representació gràfica d'un fenomen de turbulència com el que provoca la rotació d'una hèlix

Les recerques de la Universitat de Glasgow sobre la propulsió amb aletes flexibles, que podrien ser uns propulsors més eficaços i que consumeixen menys energia, s'inspiren tant en la forma de nedar dels peixos com en treballs anteriors fets a Noruega i en la disponibilitat de nous materials "reforçats". En el propulsor dissenyat a Noruega, els moviments induïts per les ones o una font d'energia fan oscil·lar verticalment una làmina rígida, tant en la virada com en el cabussament. D'aquesta manera es genera una força que impulsa el vaixell cap endavant.

Durant els darrers anys, la Universitat de Glasgow ha treballat amb una sèrie d'idees sobre la propulsió, en especial per a làmines rotatives oscil·lants i hèlixs d'aletes flexibles. Aquestes darreres constitueixen la millor simulació mecànica de la forma en què els peixos ràpids i les balenes mouen la cua. Això ha estat possible perquè fa poc s'han posat a punt materials mixtos reforçats, que combinen una gran flexibilitat amb una gran resistència a la fatiga i la tracció.

Els primers models que es van assajar estaven formats per una barra flexible, una aleta hidrodinàmica i uns pivots muntats de tal manera que la virada i el capficall òptims es trobessin desfasats noranta graus. Actualment s'estan investigant els nombrosos paràmetres que influeixen en l'eficàcia d'aquests propulsors.

El mètode de simulació actual combina les teories de les aletes aerodinàmiques inestables amb la del gran feix de deflecció per predir tant l'eficàcia propulsora de l'aleta com el potencial hidromecànic. S'ha demostrat que l'eficàcia és funció directa de la flexibilitat. Aquesta teoria ja ha començat a donar pas a projectes com, per exemple, aletes en forma de mitja lluna semblants a les del taurons. S'ha projectat un equip especial que pot oferir les dades experimentals necessàries per verificar un model informatitzat. L'eficàcia del dit equip s'ha demostrat prou en el canal hidrodinàmic de setanta-set metres, de la Universitat de Glasgow. S'han obtingut índexs d'eficàcia de l'ordre del 70% fent servir una aleta amb una relació d'aspecte (relació entre l'envergadura i la corda mitja) de quatre. En els projectes pràctics és probable que aquesta relació arribi fins a quasi deu. Segons els càlculs, amb una relació d'aquest ordre, l'eficàcia pot augmentar el 22%. Amb això, l'eficàcia d'aquestes aletes se situaria sobre el 85%, una millora del 20% respecte a les hèlixs convencionals i un estalvi de combustible gairebé del 25%. D'aquí a poc temps està previst començar a experimentar el comportament d'aquests sistemes en un medi real, o sigui enmig de les onades.

L'equip de recerca de la Universitat de Glasgow manté contactes intensos i freqüents amb els grups que es dediquen al mateix tipus d'investigació tant de Noruega com de la Memorial University de Terranova (Canadà). Aquest equip confia a posar a punt un propulsor d'aletes flexibles que tingui una bona viabilitat comercial. ■

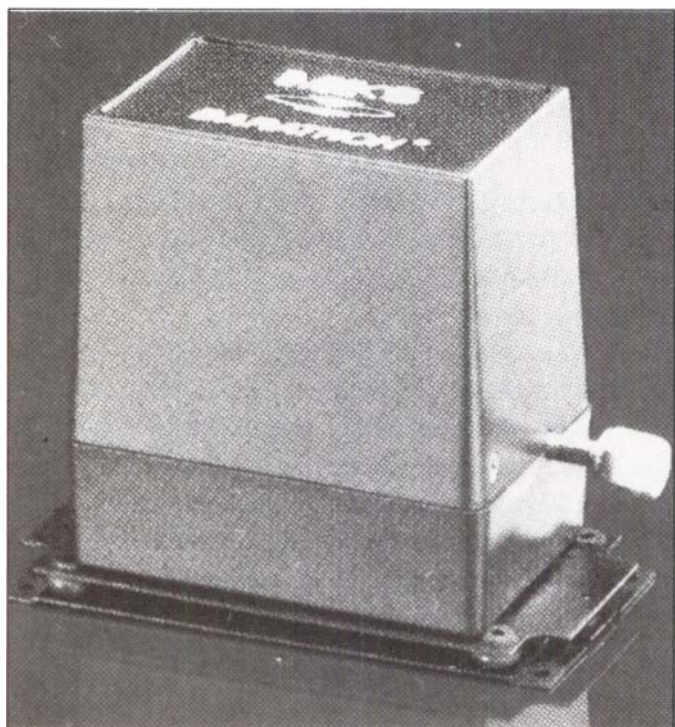
Per més informació:

Dr. R. C. McGregor
 Department of Naval Architecture
 and Ocean Engineering
 University of Glasgow
 G12 800, Escòcia, Regne Unit
 Tel. (44 41) 339885

LÍQUIDS QUE ES PODEN FER SERVIR COM A COMPONENTS DE TRANSDUCTORS DE PRESSIÓ

Els transductors de pressió tradicionals es fonamenten en el tan comprovat extensòmetre, en què un component sòlid se sotmet a una deformació elàstica per mesurar la variació que experimenta una propietat física, quasi sempre la resistència elèctrica. Aquests dispositius són fiables i d'una gran robustesa, amb la condició que l'element sensible no sigui sotmès a esforços superiors al seu límit d'elasticitat. Malaraudament aquesta limitació pot ser causa de molts problemes si s'ha de fer servir el dispositiu a altes temperatures, ja que aquestes redueixen significativament el límit d'elasticitat.

Una manera de resoldre aquesta dificultat és substituir l'extensòmetre per un element transductor: un líquid, no afectat pels esforços de deformació permanent i en què es manté la modificació de certes propietats físiques per efecte de la pressió.



Transductor estàndard actual, basat en la tecnologia de l'estat sòlid

Investigadors del departament de Química de la Universitat de Southampton estudien dos tipus de transductors líquids. L'un consisteix en una cèl.lula de conductivitat elèctrica, plena d'un electròlit que pot ser una substància pura o una dissolució. L'altre es fonamenta en una cèl.lula electroquímica.

En el primer tipus es fa servir una càpsula plena d'un líquid adequat, per exemple, clorur sòdic o clorur potàssic, en què hi ha dos elèctrodes aïllats totalment i una membrana. La superfície exterior de la membrana està exposada al medi del qual es va determinar la pressió per als canvis de conductivitat de la membrana deguts a les variacions que experimenti la pressió. Si l'aplicació i el material amb què s'hagi omplert la càpsula són adequats, les mesures de la conductivitat podran arribar a detectar canvis de pressió de l'ordre d'unes poques parts per milió. En l'aplicació pràctica d'aquest aparell, caldria mesurar la relació entre la conductància d'una cèl.lula a pressió i una altra de referència, o sigui sense pressió, a la mateixa temperatura.

Un dispositiu d'aquesta mena presenta inconvenients i avantatges. Entre els primers hi ha en primer lloc el perill de corrosió de la càpsula durant el període de funcionament, normalment llarg, provocat pel contacte físic de la càpsula amb l'electròlit. Tant la variació de la conductivitat de l'electròlit amb la temperatura com el fet que la relació entre la conductivitat i la pressió no sigui lineal, són problemes que es poden resoldre satisfactòriament amb l'ajut d'un microordinador.

Per altra part, els avantatges que ofereix aquest tipus de dispositiu són molt remarcables. Els més importants es poden resumir en els següents:

- Total immunitat a la histèresi i a l'esforç de deformació permanent.

- Elecció de l'electròlit més convenient per a la temperatura i altres condicions d'aplicació.

- Possibilitat de mesures molt precises.

Amb l'altre tipus de dispositiu es mesura la pressió en funció del potencial desenvolupat entre els dos elèctrodes d'una cèl.lula electroquímica i, com l'altre, la cèl.lula es col.loca dintre d'una càpsula deformable, proveïda d'elèctrodes. Les variacions de pressió es mesuren mitjançant la relació entre el potencial de la cèl.lula a

i el d'una altra de referència, a pressió zero o bé a pressió atmosfèrica. També en aquest cas l'element líquid de la cèl.lula es comprimeix de manera reversible, sense que es produeixi ni la histèresi ni l'esforç de deformació permanent.

A la Universitat de Southampton s'està estudiant una nova modalitat d'aquest darrer tipus de cèl.lula. En ella els dos elèctrodes són de sodi líquid i l'electròlit és un sòlid. Mentre funciona l'aparell, un dels dos elèctrodes de sodi se sotmet a la pressió que es vol mesurar i l'altre es manté a la seva pròpia pressió de vapor, que és força baixa a temperatures inferiors al punt d'ebullició del sodi (800°C). La resposta de la cèl.lula és pràcticament lineal fins a pressions de l'ordre de 30 MPa i la corba potencial/pressió es pot calcular teòricament mitjançant una fórmula estàndard a partir del volum molar conegut del sodi líquid.

La cèl.lula de sodi consisteix en dos compartiments plens de sodi separats per un electròlit sòlid que té la forma d'un disc ceràmic. Un dels compartiments és format per un cilindre metàl·lic rígid que conté el sodi mantingut a la seva pròpia pressió de vapor. L'altre compartiment és un cilindre deformable, de manxa metàl·lica, per exemple, on hi ha el sodi del qual es vol mesurar la pressió.

L'electròlit sòlid és d'alúmina beta que es troba tancat hermèticament en una funda d'alúmina alfa que fa d'aïllant. Es pot fer servir una cèl.lula de sodi anàloga, però sense el compartiment de manxa, per mesurar la pressió en el si del mateix sodi líquid; per exemple, el sodi que passa a través dels termopermutadors dels reactors nuclears refredats per sodi. Una cèl.lula d'aquestes característiques ens donaria una informació instantània i, per això, molt valuosa, dels canvis sobtats de pressió, provocats per una avaria a la coberta hermètica del reactor nuclear. ■

Per més informació:

Dr. Steve Hughes
Institute of Transducer Technology
Road 2, Building 32, The University,
Southampton SO9 5NH, Regne Unit
Tel. (44 703) 593580

ELS ARBRES ENS OBREN LA PORTA DEL PASSAT

ESTUDI DE LES CASES DELS CAMPEROLS MEDIEVALS

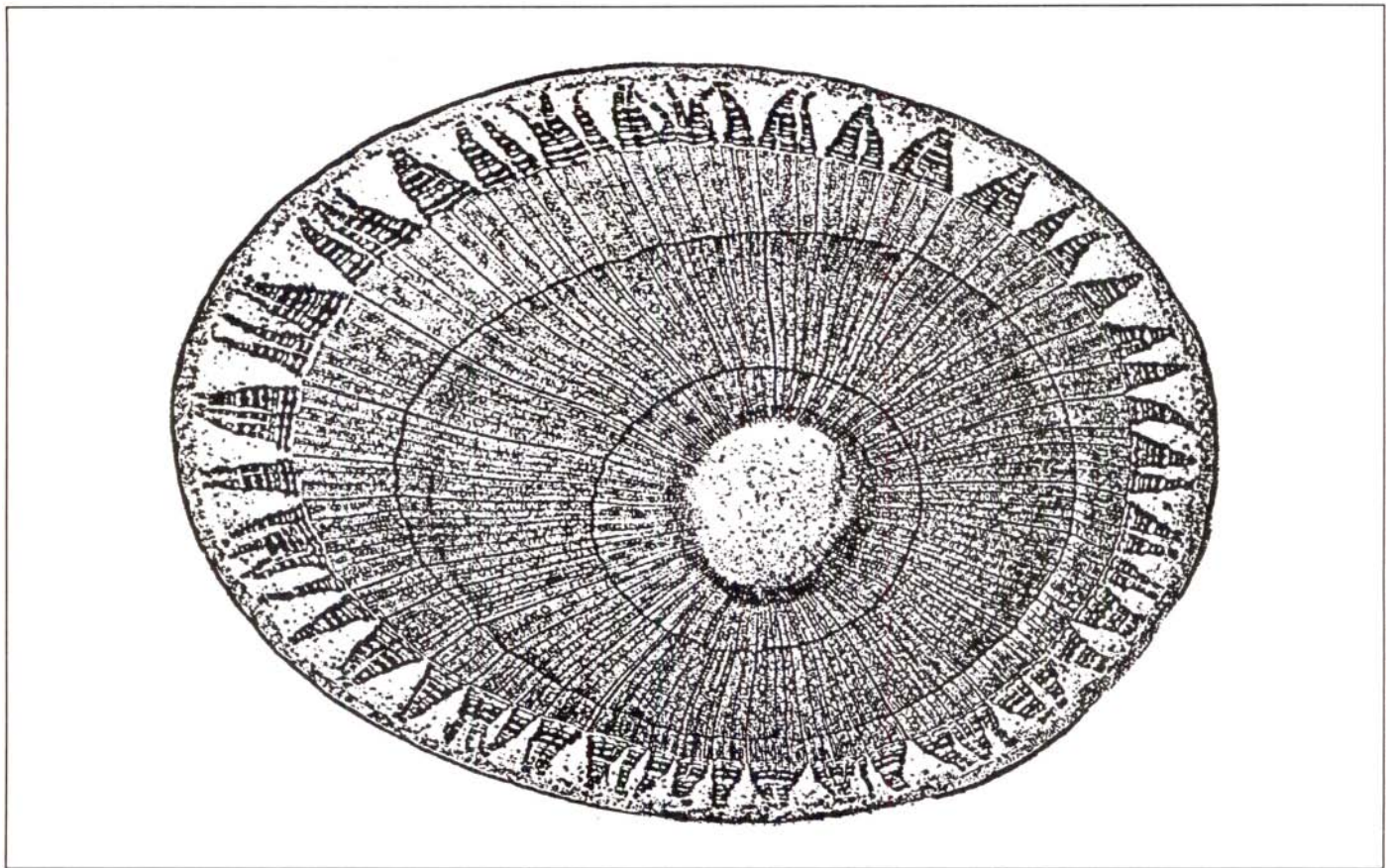
Tres experts britànics, amb una subvenció de 54.900 lliures esterlines (més d'onze milions de pessetes), atorgada pel Leverhulme Trust de la Gran Bretanya, investigaran la manera de datar les "cases de parells" dels camperols medievals.

Fins fa molt poc, els historiadors i estudiosos de l'arquitectura creien que les cases de la gent ordinària de l'edat mitjana sols podien ser descobertes en excavacions. Semblava que tots els edificis medievals conservats eren de terratinents rics, de l'alta burgesia o de comerciants. Ara s'ha descobert que a la regió central d'Anglaterra es conserven centenars de cases medievals molt més senzilles, que van pertànyer a pobletans ordinaris: els autèntics camperols medievals. Són les "cases de parells", les estructures més antigues que, a més de l'església, encara es conserven a molts pobles de l'esmentada regió.

Aquestes cases consten de quatre o cinc parells de fustes grosses, a vegades quasi arbres sencers, que van des de terra fins a l'encavallada, suportant les parets i el sostre. S'han descobert unes tres mil cases d'aquesta mena a Anglaterra i Gal·les. Es pensa que les de les regions central i meridional d'Anglaterra són majoritàriament medievals, però que moltes del nord d'Anglaterra es van construir al segle XVII. Per desgràcia, com que les "cases de parells" són tan senzilles, fins ara no se n'ha pogut estudiar la datació ni el desenvolupament arquitectònic, a fi de recollir noves dades sobre la forma de viure real d'aquella època. Una nova tècnica, la dendrocronologia o datació pels anells dels arbres, permet per primera vegada datar edificis simples i senzills, que no tenen l'elegant decoració de les grandioses mansions medievals.

La recerca en curs té el propòsit d'enregistrar l'arquitectura i de datar de cent a cent vint "cases de parells" de la regió central, amb l'esperança d'aprofundir el coneixement de la vida dels camperols medievals.

La dendrocronologia és avui dia la tècnica més important de datació arquitectònica, espe-



La secció d'un arbre ens permet determinar-ne l'edat. Cada any queda expressat pels anells concèntrics que s'hi han format.

cialment de les petites cases sense característiques com les motlures, que tenen data coneguda. Es basa en el mesurament de l'amplada dels anells anuals de les fustes de les cases, afectats per les condicions meteorològiques del període en què van créixer; per exemple, les sequeres donen com a resultat uns anells molt estrets. Els mesuraments de l'amplada dels anells d'una biga de data desconeguda es comparen, després, amb una "seqüència principal" formada per les dades de l'amplada dels anells de la fusta de la mateixa regió i de data coneguda.

El doctor N. W. Alcock, un dels experts que participen en la investigació, pertany des del 1966 a la Warwick University de la regió central d'Anglaterra i n'és professor del departament de Química. També està molt interessat en la història local i, especialment, en l'estudi de l'arquitectura vernacle. És autor del llibre *Cruck Construction*, publicat pel Consell Britànic d'Arquitectura en 1981, i és expert nacional en aquest tipus d'ar-

quitectura. Els seus dos col.laboradors, els doctors R.R. Laxton i C.D. Litton, són del departament de Matemàtiques de la Universitat de Nottingham i dirigeixen el Laboratori de Dendrocronologia de Nottingham. L'interès que tenen per aquesta tècnica va néixer d'un estudi matemàtic i estadístic de les seqüències d'acoblament de l'amplada dels anells dels arbres per fer-ne la datació. ■

Per més informació:

The University of Warwick
Coventry, CV4 7AL
Gran Bretanya
Tel. (44 203) 523876
Tèlex 317472
Fax (44 203) 461606

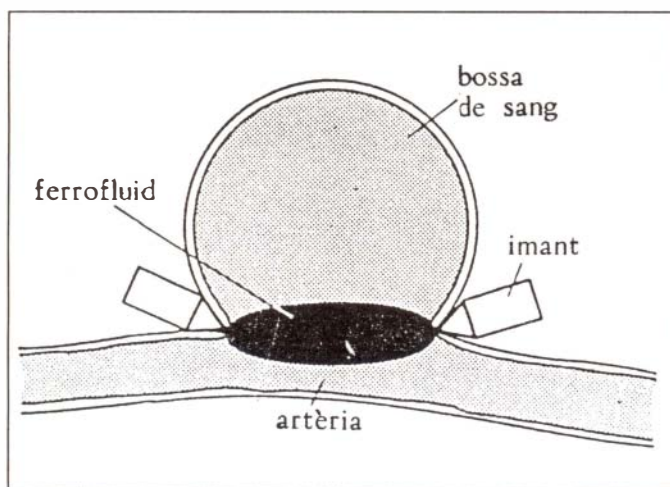
HIDROGELS I CRIOGELS

QUE SUBSTITUEIXEN BENES I APOÏSITS EN LES INTERVENCIIONS QUIRÚRGIQUES

Investigadors de l'Institut de Medicina Pàvlov de Leningrad han obtingut diversos polímers formats per substàncies biològicament actives i amb propietats magnètiques. Moltes d'aquestes substàncies són úniques al món i prometen unes excel·lents aplicacions en la medicina.

A l'URSS s'han creat diverses empreses (la més important és la Biocomposit) per produir industrialment aquests compostos biològics i fer-los servir en diferents sectors de la salut pública.

L'aplicació dels compostos biològics o Biocomposites a la cirurgia cardíco-vascular és molt important ja que segons el professor Konstanti Makarov, director de la Biocomposit, les proves clíniques que s'han fet demostren que les vàlvules cardíques artificials, amb una superfície revestida d'una capa d'àcid pirocarbònic, donen bons resultats de compatibilitat biològica i, a més a més, prevenen la formació de trombes a les artèries.



Un altre cas d'aplicació mèdica de substàncies imantades: ferrofuid retingut dins d'una artèria per dos imants, útil per tractar un aneurisme

Els Biocomposites s'han utilitzat amb èxit en traumatologia. Si la superfície de la fèrula o de l'estructura metàl·lica es recobreix de fàrmacs, antisèptics o antibiòtics per exemple, mitjançant un procés electroquímic, en milloren sensiblement les qualitats antimicrobianes i anticorro-

sives. En aquests casos la rehabilitació és més ràpida.

Incorporant principis actius medicinals a les pel·lícules formades amb polímers Biocomposites, s'obtenen uns fàrmacs absolutament nous. L'efecte curatiu de les pel·lícules pot doblar-se i, fins i tot, triplicar-se si l'aigua en què s'ha produït la polimerització de les resines i on s'han dissolt prèviament els principis actius, se sotmet a l'acció d'un camp elèctric. L'augment de l'activitat curativa deguda a l'aigua activada depèn del tipus de dissolució.

Un notable avenç en els Biocomposites representen, per una banda, la preparació, mitjançant ultrasons i temperatures baixes, de compostos biològicament actius a partir de polisacàrids, i, per una altra, que especialistes de la càtedra de Química de l'Institut de Medicina Pàvlov hagin preparat uns hidrogels i criogels semblants a l'escuma sintètica, que tenen una elevada activitat antimicrobiana. Això fa que siguin uns productes molt interessants per fer-los servir com a embenatges i apòsits en les intervencions quirúrgiques, amb el gran avantatge que si per oblit no es retiren de la ferida no causen cap problema ja que es reabsorbeixen en pocs dies.

La cooperació entre dues entitats de Leningrad, la Biocomposit i l'Stomatologia ha permès d'obtenir materials per fer implantacions odontològiques. Dos d'ells, el Laktodont i el Dioxivisfat ja es fan servir com emplastres per a nens. Un d'aquests polímers, l'Akrioxid, serveix per fabricar articulacions artificials que donen molt bons resultats.

Si s'addicionen al polímer petites quantitats de magnetòfors, com són certs compostos de bari i de ferro, es crea un camp magnètic dèbil que té propietats curatives. Aquests tipus de Biocomposites es podran fer servir per accelerar la recuperació de teixits malmesos i per tractar la radiculitis o tota mena de neuràlgies. Aplicant-los a l'obstetrícia i la ginecologia, s'han obtingut resultats impressionants, entre altres qüestions perquè amb ls Biocomposites que porten magnetòfors es pot interrompre un embaràs incipient sense sentir dolor ni perjudicar l'organisme.

Els especialistes soviètics col·laboren amb la Universitat de Gdansk (Polònia) en la investigació d'aquests polímers. També s'hi han interessat els EUA, la RFA i el Japó. ■