

## Health care revolution in the USA

Henzl MR

### Zdravotnícka revolúcia v USA

#### Abstrakt

Henzl MR:

Health care revolution in the USA

Bratisl Lek Listy 2000; 101 (5): 253–259

The changes in medical care in the USA have not been completed yet. The government which will be established after the following presidential elections will be compelled to deal with the organisation of medical care in order to make the financial participation of the federal government manageable. The American medical workers must unite in their procedures in order to bring the negotiations with the government institutions, insurers and health maintaining institutions to a successful end. The struggle for medical independence is of great importance as it enables to suppress stereotypes and obsolete traditions, and leads to innovative procedures which represent the basis for progress in medical science. (Fig. 10, Ref. 16.)

**Key words:** organisation of health care, health care revolution in the USA, progress in medical science, health care costs.

Približne posledných 30 rokov prebiehajú v americkom zdravotníctve radikálne zmeny, ktoré sa dajú nazvať revolučné a ktoré zasahujú do všetkých oblastí zdravotníckej starostlivosti a majú dramatický vplyv na: a) postavenie lekára, b) náplň zdravotníckej práce, c) vzájomný vzťah lekára a pacienta, d) výskum liečiv a vývoj zdravotníckej technológie, čiže na prestavbu farmaceutického priemyslu.

Aké sú dôvody týchto zmien? Hlbšie dôvody sú v tom, že z celej histórie medicíny teraz prežívame hádam najväčší rozvoj biologického výskumu o funkcii ľudského organizmu, ktorý upresnil diagnostické metódy a zvýšil účinnosť terapeutických zásahov aj pri ochoreniach, ktoré sme ešte včera považovali za neliečiteľné. No pokrok lekárskej vedy je finančne náročný. Na čo ešte včera stačilo röntgenové vyšetrenie, dnes vyžaduje použitie magnetickej rezonancie. A tak v podstate ide o to, ako poskytnúť čo najväčšiemu počtu obyvateľov lekárske ošetrovanie, ktoré by držalo krok

#### Abstrakt

Henzl M.R.:

Zdravotnícka revolúcia v USA

Bratisl. lek. Listy, 101, 2000, č. 5, s. 253–259

Premeny zdravotníctva v Spojených štátoch nie sú ukončené. Novoustavená vláda po nasledujúcich prezidentských voľbách sa bude musieť zaoberať organizáciou zdravotníctva už len preto, aby finančný podiel federálnej vlády na zdravotníckych výdavkoch sa nestal neúnosným. Americkí zdravotníci sa musia zjednotiť na postupe, ktorý by im umožnil úspešné rokovanie s vládnymi inštitúciami, poisťovňami a zdravie udržiavajúcimi organizáciami. Aktivity za lekársku nezávislosť sú dôležité, pretože umožňujú myslenie mimo vžitej schémy a tradície a vedú k inovatívnym postupom. A to je základ pokroku lekárskej vedy. (Obr. 10, lit. 16.)

**Kľúčové slová:** organizácia zdravotníctva, zdravotnícka revolúcia v USA, pokrok v medicíne, finančné náklady v zdravotníctve.

so súčasným vedeckým rozvojom a pritom bolo ekonomicky únosné pre federálny rozpočet a financie jednotlivých štátov, ale aj pre zamestnávateľov, rodiny a jednotlivcov. To je veľmi dôležité pre krajinu, kde 40 miliónov obyvateľov nemá žiadne zdravotnícke poistenie. Americké zdravotníctvo teda hľadá svoj model. Snahy zaviesť národné poistenie, teda akýsi socializujúci systém podobný tomu, ktorý je vo Veľkej Británii a v Kanade, narazili na odpor aj profesie aj kongresu, a posledný pokus Hillary Clintonovej vyznel úplným fiaskom.

Ako vo všetkých revolúciách je bezprostredným dôvodom zmien amerického zdravotníctva narastanie ekonomických a finančných tlakov, ktoré prichádzajú pozvoľna a nenápadne. Najdôležitejšie sú:

1. právne problémy, ktoré sa prejavujú nadmerným a neúnosným vzrastom poistení pri zanedbaní povinnej lekárskej starostlivosti;

Department of Gynecology and Obstetrics, Stanford University School of Medicine, Stanford, California, USA. [MHenzl@aol.com](mailto:MHenzl@aol.com)

**Address for correspondence:** Prof. MR Henzl MD, 4210 Ynigo Way, Palo Alto, CA 94306, USA.  
Phone: +650.493 5595, Fax: +650.493 5044

Klinika gynekológie a pôrodnictva Stanfordskej univerzity Lekárskej fakulty v Stanforde, USA

**Adresa:** Prof. MR Henzl MD, 4210 Ynigo Way, Palo Alto, CA 94306, USA.

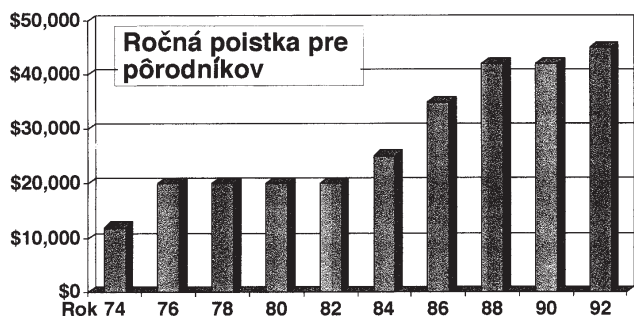


Fig. 1. Medical professional liability insurance premiums, 1974—1991 (modified from Ref. 1).

Obr. 1. Vzrast poistení proti lekárskej nebdalosti v USA, 1974—1991 (podľa lit. 1).

- vzrast nákladov na hospitalizáciu;
- postupné znižovanie zdravotníckych programov, ktoré financujú vlády federácie a jednotlivých štátov, ako programy Medicare, Medicaid, v Kalifornii Medical;
- zásahy poisťovní a vznik tzv. organizácií pre udržovanie zdravia (Health Maintenance Organizations, HMO);
- vedecký pokrok, ktorý núti lekára používať síce účinné, ale drahé diagnostické procedúry a prístroje a nákladné novovyvinuté liečivá.

Rozoberme stručne tieto problémy.

1. Právne problémy. Pozrime sa, ako sa zmenilo poistenie proti lekárskej nebdalosti u pôrodníkov (obr. 1). V 60. rokoch bolo poistenie proti lekárskej nebdalosti celkom únosné, vzrast nastal v prvej polovici 70. rokov a potom asi od roku 1975, keď sa poistenie zdvojnásobilo na 20 tisíc dolárov ročne. Ďalšie zdvojnásobenie nastalo v tomto desaťročí a postupne sa zvyšovalo, až prekročilo 40 tisíc. Dnes nie je výnimkou, že pôrodnícka prax je postihnutá poisťkou zvyše 50 tisíc, to znamená, že pôrodník musí pracovať niekoľko týždňov, alebo dokonca mesiacov pre poisťovňu (1).

Ako sa dostali lekári do tejto situácie? Boli to predovšetkým súdy a poroty, ktoré vynášali rozsudky proti obvineným lekárom a určovali vysoké náhrady škody: odsúdení lekári platia priemerne 2,5 milióna dolárov a polovica všetkých náhrad prevyšuje 1 milión dolárov. Niektoré obvinenia sú bizarné. Keď napríklad dieťa neprospeje v škole, obvinia pôrodníka, že neurobil včas cisársky rez. Prednedávnom určila texaská porota lekárovi pokutu vo výške 225 tisíc dolárov za to, že jeho rukopis bol zle čitateľný a v dôsledku toho došlo k poškodeniu pacienta. Aby to však bolo spravodlivé, rovnakú pokutu musel zaplatiť lekárnik, ktorý nevedel rukopis rozlúštiť. V minulosti sa americkí lekári nepostavili rázne proti takémuto súdnictvu a ani vrcholná lekárska organizácia — American Medical Association — nepodnikla účinné kroky, aby takéto súdnictvo zastavila. Oblíbeným cieľom pre advokátov boli vedľajšie účinky hormonálnej antikoncepcie, pretože pre jej rozsiahle používanie v podstate zdravými ženami sa dá akékoľvek zhoršenie zdravotného stavu zviest na nebdalosť hormonálneho výskumu. Na rozdiel od súdov v USA sa anglickí sudcovia hneď na začiatku uzniesli, že pri používaní účinných liekov sa musí počítať aj s možnosťou nepriaznivých účinkov a nasledovne takéto spory sú v Anglicku výnimočné. Anglickí advokáti sa preto

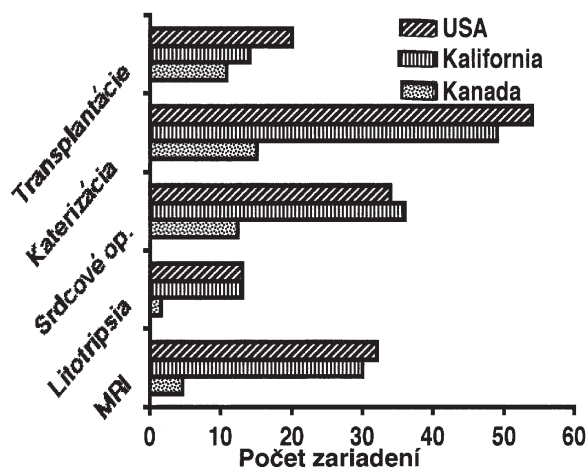


Fig. 2. Selected high-technology medical facilities per 10 million inhabitants in the USA, California and Canada (modified from Ref. 5).

Obr. 2. Zariadenie vysokej zdravotnickej technológie v USA, Kalifornii a Kanade. Počet na 10 miliónov obyvateľov (podľa lit. 5).

pokúsili žalovať americké farmaceutické spoločnosti priamo v Spojených štátoch. Súd v Kalifornii, kde bola žaloba podaná, sa však prehlásil neprislúšnym a trik sa nepodaril. Zastavili sme sa dlhšie pri právnických problémoch, pretože tieto problémy majú negatívny vplyv na lekársku prax a postavenie lekára. Obavy zo súdneho stíhania nútia niektorých lekárov praktizovať tzv. defenzívnu medicínu, to znamená, že sa ordinujú drahé a početné vyšetrenia, ktoré s vlastným stavom pacienta nemajú nič spoločné. Možnosť súdneho stíhania zakaľuje aj vzájomný vzťah lekára a pacienta. Lekár už nie je pacientovi priateľom, ale dodávateľom produktu — z pacienta sa stáva spotrebiteľ — a pre lekára je pacient možným zdrojom právnických komplikácií.

2. Druhým faktorom sú ustavične sa zvyšujúce náklady na hospitalizáciu. Týždeň pobytu v univerzitnej nemocnici stojí 30 tisíc až 40 tisíc dolárov, pritom sa chirurg, anesteziológ a špecializované výkony platia osobitne. Táto situácia núti ku skracovaniu pobytu pacienta v nemocnici. Zdravotné poisťovne diktovali obmedzenie popôrodnej hospitalizácie len na 24 hodín. To viedlo ku komplikáciám u rodičiek, ako aj u novorodencov natoľko, že niektoré štáty únie uzákonomili, aby pobyt v nemocnici po pôrode bol minimálne 48 hodín. Vyhybanie sa hospitalizácii vedie k vykonávaniu určitých výkonov priamo v lekárskej ordinácii, zložitejších operácií v špeciálnych strediskách pre ambulantné „jednodenné“ výkony, alebo keď charakter operácie vyžaduje dlhšie pozorovanie, vytvárajú sa malé strediská s operačnou sálou a možnosťou pozorovania pacienta 24—48 hodín.

Dôraz na znižovanie doby hospitalizácie vedie k vývoju medikamentózneho liečby pri ochoreniach, ktoré sa doteraz riešili chirurgicky, alebo k vývoju endoskopických metód a nových minimálne invazívnych zásahov. Dobrým príkladom sú myómy maternice. Podávaním agonistov GnRH sa dosiahne zmenšenie myómov medikamentóznou cestou (2). Hoci toto zmenšenie nie je trvalé, mnohým pacientkám pomôže zastaviť uterinné krvácanie a zlepšiť anémiu a pripraviť pacientku na definitívne riešenie. Inou

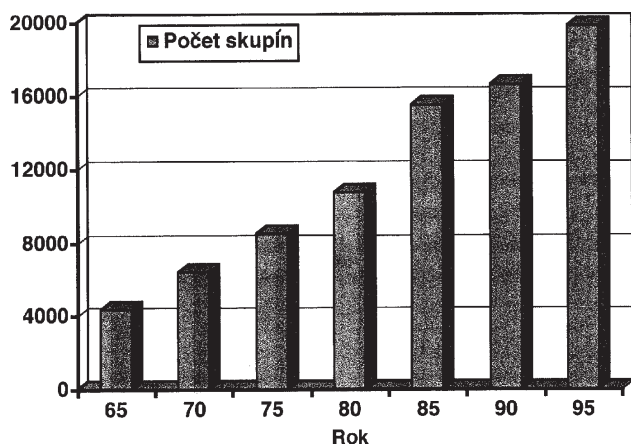


Fig. 3. Increase in medical group practice in USA, 1965—1995 (data from Ref. 6).

Obr. 3. Vzrast skupinovej lekárskej praxe v USA, 1965—1995 (podľa lit. 6).

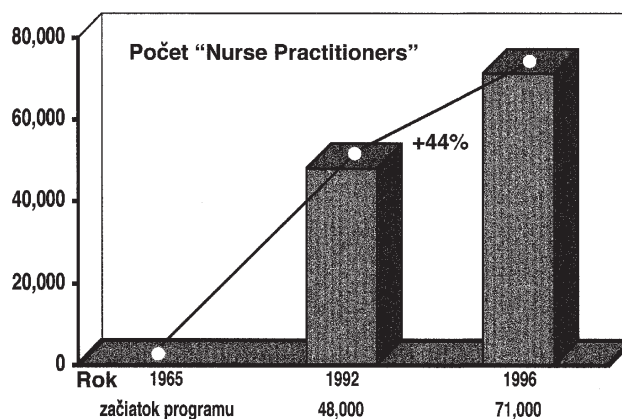


Fig. 4. Increase in the number of nurse practitioners, 1965—1996 (data from Ref. 7).

Obr. 4. Vzrast počtu stredného zdravotného personálu praktizujúceho medicínu, 1965—1996 (údaje podľa lit. 7).

metódou je embolizácia uterínnej artérie (3). Iná metóda umožňuje ambulantnú abláciu myómov pomocou laserovej techniky (4). Takéto a podobné metódy nútia lekára pracovať precízne a v podstate bez komplikácií, a to kladie zvýšené požiadavky na lekársku kompetenciu a zvyšuje riziko povolania.

3. a 4. V posledných rokoch vládne programy znížili odmeny za lekárske výkony. Súčasne sa vytvorili veľké organizácie, kde si pacienti predplácajú lekárske ošetrovanie. Vedenie takýchto organizácií uzaviera s lekármi zmluvy o výške úhrady za jednotlivé výkony a určuje aj, ktoré výkony sú ekonomicky únosné pre organizáciu. Pacient — člen takejto organizácie — stráca právo slobodnej voľby lekára a lekár stráca právo rozhodovania o diagnostickom a liečebnom postupe, ktoré administratívne určuje vedenie organizácie.

5. Vedecký pokrok núti lekára používať síce účinné, ale drahé diagnostické procedúry a prístroje a nákladné novovyvinuté liečivá.

Obrázok 2 porovnáva počet zariadení vysokej technológie v USA, v Kanade a v jednom štáte — Kalifornii, ktorý približne počtom obyvateľstva odpovedá Kanade. Z porovnaní jasne vyplýva, že občan USA alebo kalifornský rezident má oveľa väčšiu možnosť podstúpiť transplantáciu rôznych orgánov, srdcovú katetrizáciu, srdcové operácie, litotrypsiu a byť vyšetrený použitím magnetickej rezonancie, ako má občan Kanady, ktorý má výhody aj nevýhody národného poistenia (5). Dnes je v celej Kanade len 12 zariadení pre magnetickej rezonancie, približne rovnaký počet je v oblasti zálivu San Francisca, v Kalifornii. Na druhej strane sú možnosti vysokej technológie spojené s vysokými nákladmi na jej udržiavanie a s vysokou cenou lekárskeho ošetrovania.

Všetky tieto okolnosti prinútili lekárov, aby sa združovali do väčších celkov. Skupinová prax, kde pracuje vyše 100 odborníkov, dnes nie je výnimkou.

Nárast skupinovej lekárskej praxe v Spojených štátoch je znázornený na obrázku 3. Za 30 rokov vzrástol počet lekárskeho skupín 5-násobne zo 4000 roku 1965 na 20 000 roku 1995 (6). Práve v skupinovej praxi sa poznalo, že mnohé základné lekárske vyšetrenia môže robiť dobre vyškolený stredný zdravotný personál.

Už roku 1965 Coloradská univerzita otvorila kurzy pre registrované zdravotné sestry, kde školia tzv. „nurse practitioners“ — lekárske praktičanky (obr. 4). Počas 27 rokov sa v Spojených štátoch vyškolovalo 48 000 „nurse practitioners“ a tento počet vzrástol počas 4 rokov (1992—1996) o 44 % na 71 000 (7)! „Nurse practitioners“ dnes zastávajú väčšinu práce praktického lekára, ovládajú základné vyšetrenia v gynekológii a pôrodnictve, ortopedii a iných odboroch a pod dohľadom anesteziológa podávajú narkózu aj pri zložitejších operáciách.

Čo robí lekár, keď značnú časť jeho práce je schopný vykonávať menej kvalifikovaný personál? Musí sa stať kompetentný v odbore, ktorý vyžaduje zvláštnu nadstavbu na základe medicínskych znalostí a nových vedeckých poznatkov. Dochádza teda k subspecializácii a superspecializácii. K tej pomáha súčasnému lekárovi vysoká technológia.

Napríklad srdcové choroby za starých, nie vždy dobrých čias, ošetroval praktický lekár a neskôr internista. Dnes je to kardiológ, ale ten už nestačí a kardiológia si vytvorila viacero subspecializácií a superspecializácií. Tak je to špecialista pre kongestívne zlyhanie srdca, odborníci pre elektrofyziológiu, nukleárne vyšetrenie obehového systému, transplantáciu a odborníci na intervenčné zásahy, ako je balónikovanie.

Neoddeliteľnou súčasťou zdravotníckej revolúcie sú zmeny vo výskume a vývoji liečiv a lekárskeho pomôcok. Obrázok 5 ukazuje, že za posledných 30 rokov sa zmenšil počet tradičných farmaceutických spoločností približne o 2/3. Pod pojmom „tradičné“ mám na mysli spoločnosti, ktoré sa predovšetkým venujú aplikovanému výskumu a ich hlavnou úlohou je dosiahnuť registráciu nových liekov u Food and Drug Administration (FDA, Federálna administratíva potravín a liečiv) a u regulačných agentúr v iných štátoch. Táto úloha sa v podstate nezmenila ani dnes. Počet tradičných spoločností sa zmenšil hlavne splynutím niekoľkých spoločností do jedného celku a výkupom malých a stredne veľkých spoločností. Tak sa vytvorilo niekoľko megakorporácií, ktoré v rámci globálnej ekonomiky sú nadštandardné a nadnárodné. Práve opísaný fenomén má opäť ekonomický aspekt: len tieto

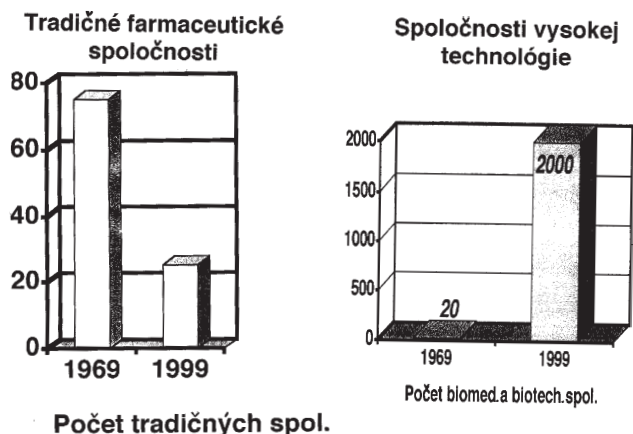


Fig. 5. Research and development of medicaments in the USA. The decrease in the number of "traditional" pharmaceutical corporations and increase of biomedical and biotechnological corporations. Estimates from various sources.

Obr. 5. Výskum a vývoj liečiv v USA. Odhady z rôznych zdrojov.

megakorporácie môžu financovať vývoj liekov a hrdiť registračné poplatky. Odhaduje sa, že z desiatich potenciálnych liekov, ktoré sú vo vývoji, len jediný dosiahne registráciu a bude uvedený do klinickej praxe. Náklady na vývoj takéhoto lieku sú 100 až 200 miliónov dolárov a registračný poplatok je približne 100 000 dolárov. A pravdaže len megakorporácie sú schopné uhradiť vysoké pokuty a náhrady škôd, ktoré vznikajú, keď novozavedený liek ukáže neočakávané nepriaznivé účinky. Najnovší prípad je prostriedok na zníženie hmotnosti, ktorý sa ukázal spojený s vážnym ochorením srdca. Farmaceutická spoločnosť zodpovedná za zavedenie tohto lieku do klinickej praxe musí platiť náhradu škody vo výške 8 miliárd dolárov.

Na druhej strane sa stále vytvárajú biomedicínske a biotechnologické spoločnosti, ktoré sa zaoberajú základným výskumom, predovšetkým molekulárnou biológiou. Ich počet vzrástol za posledných 30 rokov 100-násobne (obr. 5), ale tieto odhady sú len približné. Z hľadiska veľkosti majú tieto spoločnosti široký rozsah — od malých skupín s menej ako tuctom členov až po veľké korporácie, ako je Genentech alebo Alza, ktorá bola vykúpená pred tromi mesiacmi za 8 miliárd dolárov. Biomedicínske spoločnosti vznikajú denne, ale mnohé majú len efemérny život. Niektoré vydávajú akcie, s ktorými sa obchoduje na newyorskej burze, aj keď nemajú jediný produkt, ktorý by sa klinicky používal a mal trhovú hodnotu.

Primárnym poslaním biomedicínskych a biotechnologických spoločností sú objavy nových liekov a nových lekárskeho prístrojov. Uvediem štyri príklady, kde súkromné podnikateľské korporácie sa zúčastňujú na vývoji dôležitých medicínskych projektov.

Hádam najambicióznejší podnik tohto storočia je identifikácia stavby ľudského genómu, t.j. identifikácia 140 000 ľudských génov a približne 3 miliárd bázových párov, z ktorých sa tieto gény skladajú (obr. 6). Úlohy sa ujala federálna vláda roku 1990 a do vienka jej dala 3 miliardy dolárov. A pretože tento podnik bol bezkonkurenčný a federálna vláda, ako všetky vlády sveta, má dost času, James Watson, riaditeľ projektu

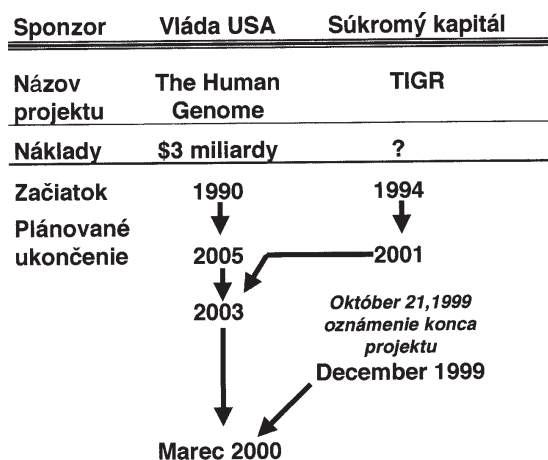


Fig. 6. The development of the human genome project: the identification of 140,000 genes and 1 billion of the base pairs.

Obr. 6. Vývoj projektu ľudský genóm: identifikácia 140 000 génov a 3 miliárd bázových párov.

a nositeľ Nobelovej ceny za objav štruktúry DNA, naplánoval splnenie úlohy na rok 2005. To sa zdalo jednému zamestnancovi Craigovi Ventnerovi pomalé a roku 1994 založil vlastný projekt so sugestívnym názvom TIGR — je to akronymum pre The Institute of Genomic Research. Pretože používa originálnu technológiu, mohol naplánovať splnenie úlohy do roku 2001. Tak sa stalo nemysliteľné — federálna vláda sa dostala do priamej súťaže so súkromnou spoločnosťou. Následkom toho sa zakončenie vládneho projektu postupne skracovalo, najprv do roku 2003. Koncom októbra 1999 však Ventner oznámil, že odhalil vyše jednej tretiny všetkých báz a že ich metóda umožní skončenie projektu do konca roka 1999. Následne sa vládny termín skrátil na marec 2000 (8).

Oba projekty sa môžu preukázať značnými úspechmi. Tak vládny projekt zmapoval 1 miliardu bázových párov a identifikoval stavbu prvého „zvieracieho“ genómu, istého druhu nematód.

Projekt TIGR zmapoval 1,2 miliardy bázových párov a identifikoval stavbu 10 z 20 známych genómov, okrem iného Haemophilus influenzae, Helicobacter pylori a genóm mušky Drosophila. Ukončuje sa mapovanie bacila tuberkulózy, dosiaľ bolo identifikovaných vyše 4 miliónov bázových párov.

Francúzska súkromná spoločnosť Gencet identifikovala dva gény karcinómu prostaty.

Úspechy heterotransplantácie rôznych orgánov zvýšili dopyt po týchto operáciách natoľko, že nemožno uspokojiť všetkých pacientov zavčasu. Preto sa intenzívne hľadajú alternatívne metódy k transplantácii. Liečebné klonovanie ľudských tkanív predstavuje nový prístup k transplantácii. Postup je naznačený na obrázku 7. V podstate ide o novostavbu tkaniva — „tissue engineering“, ktoré môže nahradiť transplantáciu orgánov. Aj tejto úlohy sa podujali súkromné spoločnosti, ktoré v Spojených štátoch atrahovali kapitálové investície vyše 3 miliárd dolárov. Táto suma sa však musí položiť do vzťahu s predpovedanou trhovou hodnotou novovytvorených tkanív, ktorá sa odhaduje na 80 miliárd dolárov ročne (9, 10).



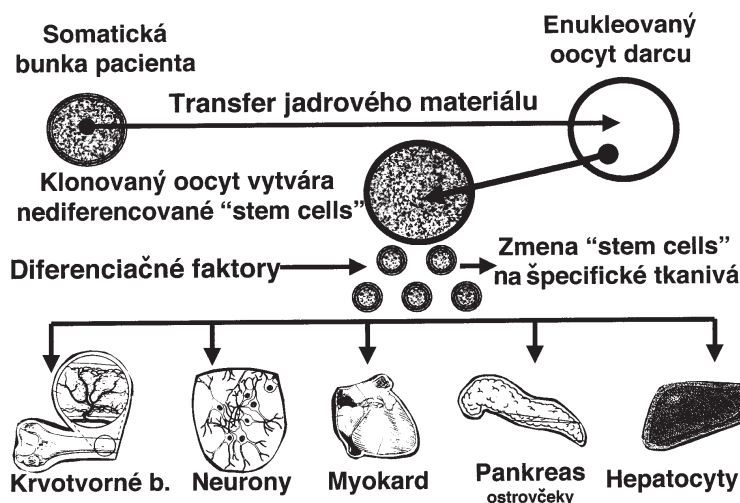


Fig. 7. The principles of human therapeutic cloning. Modified from Ref. 10.  
Obr. 7. Princíp klonovania ľudských tkanív. Detaily v texte (podľa lit. 10).

Princíp liečebného klonovania sa zakladá na tom, že nediferencované embryonické „stem cells“ — kmeňové bunky — majú potenciál diferencovať sa na akúkoľvek špecifickú bunku organizmu. Proces spočíva v tom, že jadrový materiál zdravej somatickej bunky pacienta sa prevedie do enukleovaného oocyta, ktorý začne vytvárať nediferencované embryonické kmeňové bunky. Diferenciačné faktory menia kmeňové bunky na špecifické tkanivá. Podľa toho, ktorý diferenciačný faktor sa použije, môžu sa vytvoriť krvotvorné bunky, neuróny, myokard, pankreatické ostrovčeky alebo hepatocyty. Problém je identifikovať diferenciačné faktory. Napríklad isté deriváty vitamínu A diferencujú kmeňové bunky na neuróny, iné faktory získané z pankreatického tkaniva diferencujú kmeňové bunky na prekurzory pankreatických betabuniek. Pretože novotvorené tkanivá pochádzajú od pacienta, nespôsobia imunologickú reakciu — sú biokompatibilné. A to je jedna z výhod ľudského liečebného klonovania. V poslednom čase sa podarilo získať kmeňové bunky z kostnej drene, takže celý proces sa zjednodušuje.

Ďalší biomedicínsky koncept je novotvorenie srdcových ciev po infarkte myokardu. Tento prístup je založený na poznani, že v ischemickom ložisku sa aktivujú receptory pre cievny rastový faktor VEGF. Rastový faktor sa injikuje do postihnutého srdca katétrom, a tak umožňuje, aby sa čo najväčší počet receptorov obsadil rastovým faktorom, ktorý indukuje novotvorbu srdcových kapilár (11).

Napokon sa zmienime o niektorých pokrokoch fotodynamickej terapie. Fotodynamická liečba je známa už dlhšie, ale boli to poznatky posledných rokov, ktoré ju postavili do prvého radu boja proti malígnym nádorom (12, 13). Fotodynamická terapia je založená na poznani, že porfyríny sa preferenčne kumulujú v nádorovom tkanive a zvyšujú pôsobnosť žiarenia v röntgenových, laserových alebo ultračervených lúčoch. V poslednom čase sa stali významné niektoré deriváty metaloporfyrínov, najmä texafyríny. Z nich je pre našu diskusiu dôležitý gadolínium texafyrín (Gd-texafyrín), ktorý obsahuje vzácny prvok gadolínium a vedľajší

refazec kyslíkových molekúl (obr. 8). Tieto modifikácie porfyrínovej molekuly dávajú Gd-texafyrínu unikátne vlastnosti.

Gd-texafyrín sa preferenčne kumuluje v nádorovom a tukovom tkanive a po ožiarení uvoľňuje hydroxylové radikály a toxickú formu kyslíka — „singlet oxygen“, ktorý zabíja nádorové bunky. Užíva sa predovšetkým pri nádoroch mozgového tkaniva, iné metaloporfyríny sa používajú pri melanóme a nádoroch hltanu, pľúc, prsníka — tu sa robia pokusy s kombináciou s estradiolom a väzbou na estrogénové receptory nádorového tkaniva prsníka (14). Porfimer sodium bol tohto roku schválený FDA ako liečba rakoviny hltanu a schopnosť tohto derivátu hromadiť sa v tukových bunkách otvára možnosti lýzy aterosklerotického plaku a liečby aterosklerózy (11, 12, 15).

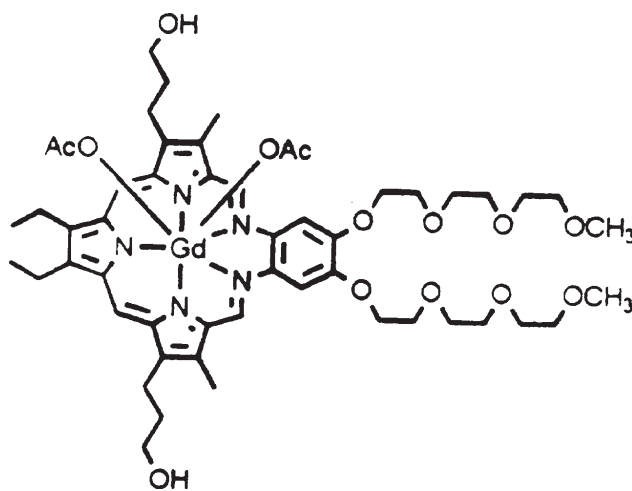


Fig. 8. Gadolinium texaphyrin (Gd-texaphyrin).  
Obr. 8. Gadolínium texafyrín (Gd-texafyrín).

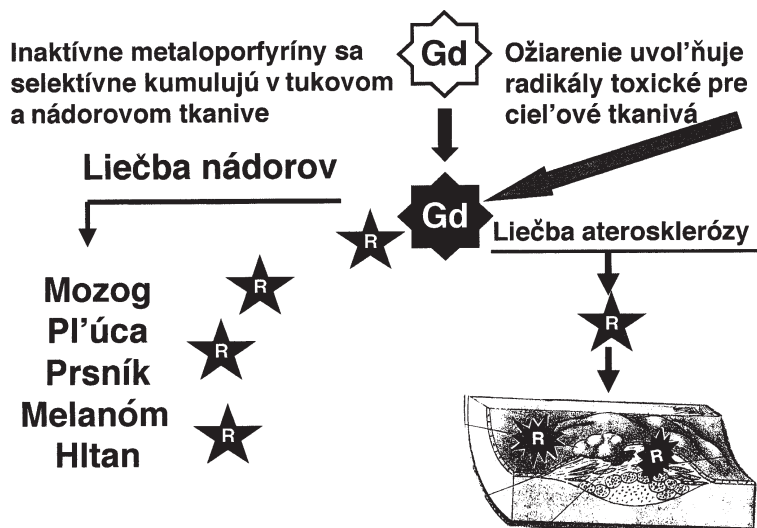


Fig. 9. The principle of photodynamic therapy. Metalloporphyrines, here exemplified by Gd-texaphyrin, localize preferentially in tumor cells and in fat cells of atheromatic plaques. When exposed to radiation, Gd-texaphyrin releases a form of oxygen which is toxic to tumor cells. The cumulation of metalloporphyrin derivatives in atheromas opens a new possibility of atherosclerosis treatment.

Obr. 9. Schematické znázornenie fototerapie. Metaloporfyrínový derivát Gd-texafyrín sa preferenčne kumuluje v nádorovom a tukovom tkanive a po ožiarení uvoľňuje hydroxylové radikály a zvláštnu toxickú formu kyslíka, ktorý ničí nádorové bunky. Používa sa predovšetkým pri nádoroch mozgového tkaniva, iné metaloporfyríny sa používajú pri melanóme a nádoroch hltanu, pľúc a prsníka. Lokalizácia metaloporfyrínových derivátov v aterosklerotických plakoch otvára možnosti liečenia aterosklerózy.

Ale vráťme sa k nádorom mozgu. Gadolíniové zlúčeniny sa používajú na zvýšenie kontrastu pri vyšetrení magnetickou rezonanciou. To je dôležité pri mozgových metastázach, kde po podaní Gd-texafyrínu sa stanú viditeľné metastatické ložiská, ktoré by inak unikli pozornosti (obr. 10). Tento druh terapie mozgových nádorov je v počiatočnom štádiu, ale niektoré predbežné výsledky sú pozoruhodné (16). Niet preto divu, že niektorí vedci prirovnávajú zdokonalenú fotodynamickú liečbu k objavu antibiotík. Musíme si však uvedomiť, že len budúcnosť ukáže význam a cenu tejto liečebnej metódy.

Na záver môžeme zmeny amerického zdravotníctva zhrnúť nasledovne. Prežívame hádam najväčší rozvoj biologického výskumu v histórii medicíny. Zvýšenie vedeckého prístupu k diagnostike a terapii chorôb, tzv. „evidence based medical practice“ vedie k objektívne rozsiahlemu zlepšeniu lekárskeho ošetrovania, ale aj k zvyšovaniu finančných nákladov na lekársku starostlivosť. V Spojených štátoch vedie aj k subšpecializácii a superspecializácii a k strate významu praktického a rodinného lekára — jeho funkciu preberá osobitne školený stredný zdravotný personál. Rozširuje sa skupinová prax, ktorá vedie k strate charakteru medicíny ako slobodného povolania a z lekárov sa stávajú zamestnanci. Pre amerického lekára, ktorý bol zvyknutý na samostatnosť a nezávislosť, je to zmena fundamentálna.

Premeny zdravotníctva v Spojených štátoch nie sú ukončené. Novoustanovená vláda po nasledujúcich prezidentských voľbách sa bude musieť zaoberať organizáciou zdravotníctva už len preto, aby finančný podiel federálnej vlády na zdravotníckych výdajoch sa nestal neúnosným. Americkí zdravotníci sa musia zjednotiť na postupe, ktorý by im umožnil úspešné rokovanie s vládnymi inštitúciami, poisťovňami a zdravie udržiavajúcimi organizáciami. Boj

za lekársku nezávislosť je dôležitý, pretože umožňuje myslenie mimo vžitej schémy a tradície a vedie k inovatívnym postupom. A to je základ pokroku lekárskej vedy.

#### Literatúra

1. **The malpractice crisis.** In: Feldstein PL: Health policy issues. An economic perspective on health reform. Ann Arbor, Michigan: AUPHA Press/Health administration Press 1994, 106—118.
2. **Shaw RW:** Role of GnRH agonists in the management of fibroids. In: Polan ML, Henzl MR (Eds.): The clinical use of GnRH superactive analogues. Infertility and Reproductive Medicine Clinics of North America, 4, 1993, 1—129.
3. **Goodwin SC, McLucas B, Lee M et al.:** Uterine artery embolization for the treatment of uterine leiomyomata midterm results. J Vasc Radiol, 10, 1999, 1159—1165.
4. **Nisolle M, Smets M, Malvaux V et al.:** Laparoscopic myolysis with Neodymium-Yttrium Aluminium Garnet Laser. J Gynaecol Surg, 9, 1993, 95—99.
5. **The Canadian health care system.** In: Feldstein PL: Health policy issues. An economic perspective on health reform. Ann Arbor, Michigan: AUPHA Press/Health administration Press 1994, 246—256.
6. **Havlicek PL:** Medical group practices in the US. A survey of practice characteristics. Divisions of survey and data resources. American Medical Association 1999.
7. **American Academy of Nurse Practitioners** — Office of Health Policy. Washington, DC 20016.
8. **Friend T:** The race through our genes nears end. Private lab decodes 1.2 billion in month. USA Today, Oct. 21, 1999.

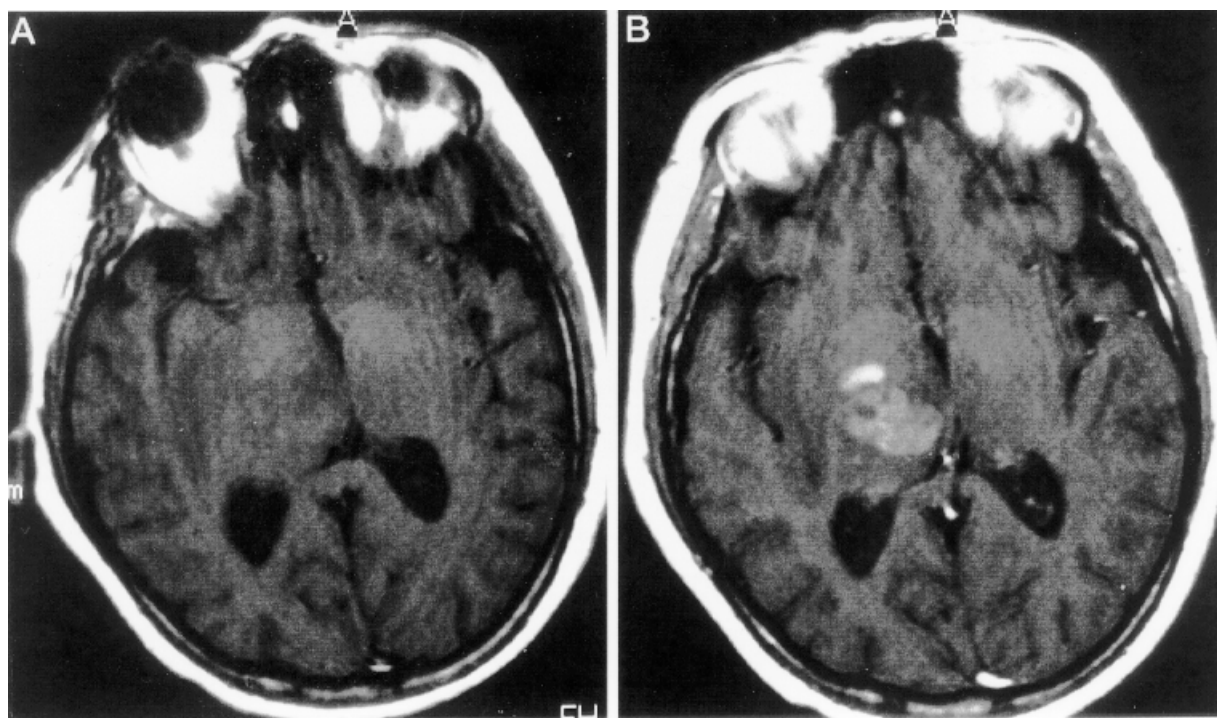


Fig. 10. Head magnetic resonance imaging (MRI) of a patient with a brain metastasis before (A) and after (B) administration of gadolinium texaphyrin (Gd-tex). Gd-tex localizes selectively in tumors and improves their detection by MRI. Courtesy of M.F. Rentschler, MD, Pharmacyclics, Sunnyvale, California, USA. From Ref. 16.

Obr. 10. Zobrazenie mozgovej metastázy použitím magnetickej rezonancie. A — pred, B — po podaní gadolinium texafyrínu (Gd-tex). Gd-tex sa preferenčne kumuluje v nádorovom tkanive a zlepšuje viditeľnosť metastáz pri použití magnetickej rezonancie. Láskavosťou M.F. Rentschlera, M.D., Pharmacyclics, Sunnyvale, California, USA (podľa lit. 16).

9. Vacanti PV, Langer R: Tissue engineering: the design and fabrication of living replacement devices for surgical reconstruction and transplantation. *Lancet*, 354, 1999, SI32—SI34.

10. Lanza RP, Cibelli JB, West MD: Human therapeutic cloning. *Nature Med*, 5, 1999, 975—977.

11. Henry TD: Therapeutic angiogenesis. *Brit Med J*, 318, 1999, 1536—1539.

12. McCaughan JS Jr: Photodynamic therapy: a review. *Drugs Aging*, 15, 1999, 49—68.

13. Hsi RA, Rosenthal DI, Glatstein E: Photodynamic therapy in the treatment of cancer current state of the art. *Drugs*, 57, 1999, 725—734.

14. James DA, Swamy N, Paz N, Hanson RN, Ray R: Synthesis and estrogen receptor binding affinity of a porphyrin-estradiol conjugate for target photodynamic therapy of cancer. *Bioorg Med Chem Lett*, 9, 1999, 2379—2384.

15. Amemiya T, Nakajima K, Katoh T, Rakue H, Miyagi M, Ibukiya C: Photodynamic therapy of atherosclerosis using YAG-OPO laser and Porfyrmer sodium, and comparison with using argon-dye laser. *Jpn Circulat J*, 63, 1999, 288—295.

16. Rosenthal DI, Nurenberg P, Renschler MP et al: A phase I single-dose trial of gadolinium texaphyrin (Gd-Tex), a tumor selective radiation sensitizer detectable by magnetic resonance imaging. *Clin Cancer Res*, 5, 1999, 739—745.

Received December 12, 1999.

Accepted April 7, 2000.