



Objevitel akčního potenciálu a zakladatel experimentální elektrofyziologie. Položil základy pro vývoj EKG.

1842 Du Bois-Reymonds



Institut Maxe Plancka 1921

Friedrich Dessauer založil ve Frankfurtu nad Mohanem první lékařský technologický institut. V roce 1937 ale musel opustit Německo.

Arne Larsson omdlíval 30x denně, než mu lékaři ve Stockholmu voperovali první kardiostimulátor. Jeho baterie však vydržely jen tři hodiny.

1958 Kardiostimulátor



Gama-nůž 1968

Stockholmská neurochirurgové vyvinuli gama-nůž, který se používá v radioterapii pro ozařování lézí v mozku.

Univerzita v Heidelbergu jako první zavedla studijní program „Lékařská informatika“.

1972 Univerzita Heidelberg



CT (Computed Tomography) 1976

Pomocí matematických výpočtů a rentgenového záření mohou být vnitřnosti organismů trojrozměrně zobrazeny.

Silné magnetické pole rozvibruje atomy vodíku v těle a zařízení je pak schopné zobrazit vnitřní orgány.

1980 Magnetická rezonance



Oční laser 1989

Laserové operace refrakčních vad oka jsou stále poměrně nákladné, i když se tato technologie používá už 24 let.

Prvním zcela osekvenovaným genomem byl genom bakterie Haemophilus influenzae. V roce 2001 byla zveřejněna první podoba genomu člověka.

1995 DNA



Robot chirurgem 2001

Ve Štrasburku umístěný dálkově ovládaný robot provedl pacientce Madeleine Schaalové operaci žlučníku – její lékař operoval z New Yorku.



Robot RP-Vita na vizitě v nemocnici – lékař pomocí něj může komunikovat s pacienty a využívá cloud a tablet.

2012 Telemedicína



Elektronická zdravotní knížka 2013

Elektronické zdravotní knížky vyšly stát na dvě miliardy korun, používaly je ale jen tři tisíce lékařů. Měly sloužit jako elektronický souhrn zdravotních informací pacienta, přístupný 24 hodin denně prostřednictvím internetu.



Systém umělé inteligence Watson firmy IBM pomáhá lékařům v USA s diagnostikou a léčením rakoviny.

2013 Watson



Nanočipy 2014

USA chtějí svým vojákům implantovat do těla nanočipy, které by podávaly informace o jejich zdravotním stavu.



# MEDICÍNSKÁ TECHNOLOGIE

Speciální čipy v krevním řečišti, roboti u lůžka nemocného – medicínská technologie je relativně nová disciplína, která se však velmi rychle rozšiřuje a může výrazně změnit náš život.

CHRISTOPH SACKMANN

**V** některých amerických nemocnicích už od letošního roku neurčuje nejlepší léčbu pro pacienty s rakovinou lékař – tento úkol totiž přebírají počítače. Systém umělé inteligence Watson od firmy IBM byl po dobu jednoho roku „krmen“ odbornými články, lékařskými záznamy, diagnostickými zprávami a výsledky testů a je schopen tyto informace klinicky využít. Závěry použije pro návrh postupu léčení. V tomto superpočítači jsou už uloženy asi dva miliony stránek textu a superpočítač pomáhá s léčením 1 500 pacientů s rakovinou plic. Prostřednictvím cloudu poskytuje ošetřujícím lékařům pokyny k prohlídce a navrhuje postup dalšího ošetření.

Watson zatím tvoří vrchol medicínské technologie, oboru, který zaznamenal raketový vzestup a zajistil díky počítačům v posledních padesáti letech mnoha lidem lepší kvalitu života. Technologické gadgety (šikovné pomůcky) pomáhají především v diagnostice. Fungují většinou na základě položeném už v 19. století: V roce 1842 německý lékař Emil du Bois-Reymond jako první popsal „zvířecí“ elektřinu. Při pokusech na rybách zjistil, že elektřina řídí aktivitu některých svalů v těle. O čtyřicet let později byl na základě jeho práce zkonstruován první elektrokardiogram (EKG) – dodnes velmi důležitý nástroj. Zatímco Emil du Bois-Reymond se zabýval konkrétně experimentální elektrofyzologií, k některým objevům došlo víceméně náhodou. V listopadu 1895 prováděl Wilhelm Röntgen experiment, při kterém katodovou trubici obalil černým papírem, aby ho při pozorování světelných jevů nerušilo světlo výboje. Zjistil pak, že zatím neznámé paprsky se dostaly i přes neprůsvitný obal, protože krystalky platnatokyanidu barnatého na jeho stole je rozzářily. K prvním rentgenovým fotografiím patřily stínové obrazy ruky objevitelovy manželky (když snímek viděla, řekla: „Viděla jsem svou smrt“) a části hlavně lovecké pušky. Neviditelné paprsky tak začaly sloužit medicíně a byly označeny symbolem X. Později byly pojmenovány podle svého objevitele.

Za tento objev získal Röntgen v roce 1901 Nobelovu cenu za fyziku. O dvacet let později vznikla v Německu první lékařská asociace, která se zabývala především novými radiologickými zařízeními. Tento institut byl předchůdcem slavného Institutu Maxe Plancka pro biofyziku (založeného v roce 1948).

Vývoj zdravotnické techniky postupoval podobně rychle jako vývoj spotřební elektroniky (například radiopřijímačů a později televizorů) a medicínská zařízení se stávala dostupnějšími. V roce 1953 byl poprvé při operaci srdce použit přístroj pro mimotělní oběh, který na krátkou dobu převzal funkci dvou orgánů. O pět let později implantoval švédský lékař Åke Senning prvnímu pacientovi kardiostimulátor. Elektronické součástky (dva tranzistory)


tohoto ještě primitivního přístroje byly zality do pryskyřice v kelímku od krému na boty. Proto měl kardiostimulátor okrouhlý tvar a velikost puku a baterie vydržely jen na několik hodin provozu. O tři roky později už byl používán mnohem dokonalejší kardiostimulátor.

Vývoj od té doby postupoval rychle: každou chvíli se objevila nová technologie – CT (Computed Tomography) skenery, magnetická rezonance, oční lasery a další. Stále výkonnější počítače mohly dostávat stále obtížnější úkoly. V roce 1995 byl poprvé kompletně rozluštěn první genom – i když šlo zatím jen o bakterii *Haemophilus influenzae*. To, co dříve trvalo hodně dlouho a stálo spoustu peněz, může být nyní provedeno během několika hodin na mobilním zařízení. I to je velký pokrok.

## Budoucnost: Nanočipy a telemedicína

Rychlý rozvoj pokračuje i nadále. V loňském roce byl v USA schválen první robotický „doktor“ RP-Vita společnosti InTouch Health. Může se pohybovat po nemocnici a pomáhat s vizitou. Má k dispozici údaje o pacientovi, kterého je schopen rozpoznat. Prostřednictvím něj může s pacientem mluvit živý doktor, který není přítomen na místě. Pomocí obrazovky si může objednat testy či klást otázky. Jedná se o první krok k další oblasti medicíny, která se jmenuje telemedicína, kdy jsou doktor a pacient od sebe vzdáleni. I když to zní možná divně, pro některé prohlídky není přítomnost specialisty nutná a řadu úkonů lze už dnes provést například pomocí smartphonu. Výsledky testů a údaje o pacientovi se mohou poslat přes e-mail a sdílet s dalšími odborníky. Elektronické zdravotní knížky u nás už z řady důvodů nefungují, při tomto druhu vyšetření by se však hodily.

Telemedicína navíc podporuje transparentnost. Už dnes se pacienti sdružují na internetu do skupin a společně diskutují o zdravotních problémech, vyměňují si informace o léčivých přípravcích, terapiích a postupech, hodnotí doktory a podobně. Pravděpodobně už brzy budou jejich informace podrobnější, protože aktuální data jim bude dodávat mikročip putující v jejich krevním řečišti. Americká armáda chce už brzy používat tyto mikročipy u příslušníků zahraničních misí. Pak bude možné na dálku zjistit jejich zdravotní stav či zranění a bude možné ho snadno vyhledat a rychle a efektivně léčit. Takovéto čipy ale najdou uplatnění i u civilního obyvatelstva – mohou například poskytovat potřebné informace pacientům s diabetem a nebude nutný rozbor krve.

Pokud stále ještě ne zcela důvěřujete počítači jako náhradě za lékaře, možná vás přesvědčí to, že vědci z Indiana University zjistili, že diagnózy počítačů jsou ve srovnání s lidskou analýzou o 30 procent lepší. 

AUTOR@CHIP.CZ