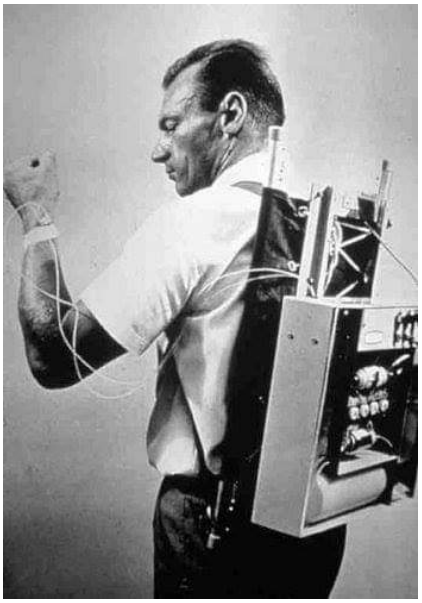
FAKULTA APLIKOVANÝCH VĚD
ZÁPADOČESKÉ UNIVERZITY
V PLZNI

Dr. Arnold Henry Kadish



1919-2006

Semestrální práce - HKUI
Západočeská univerzita
Plzeň

Patrik Sieber
14. února 2020

1 Život

Arnold Henry Kadish (syn pana a paní Jack Kadish, kteří bydleli na 10026 Broadstreet v New Yorku; manželka Elizabeth Kadish; syn John Kadish, dcera Anny Lefler a syn Henry Kadish; sourozenci Betty Auster a Paula Kadishe) absolvoval Northern Hight School. Další roky trávil ve Wayne College of Medicine (Lékařská fakulta v Detroitu, Michigan). Jeho B.A. (bakalářský titul) mu byl udělen v srpnu 1940. Roku 1943 dokončil titul M.D. (angl. Medical Doctor). V roce 1942 získal studijní stipendium v hodnotě 400 dolarů, jako uznání za zásluhy a akademické postavení.

Arnold Henry Kadish ve svých 24 letech odešel do Mayo Clinic v Rochester v Minnesotě, aby zde zahájil stáž, která by mu mohla umožnit dostat se do armády. Posledních 12 let vzdělání byly pro Kadishe velmi obtížné. Prodělal několik operací spojených s artritidou, které vyžadovaly denní léčení. Dvakrát se pokoušel dostat do armády jako lékař, ale kvůli svému zdravotnímu stavu nebyl nikdy přijat.

Arnold Henry Kadish ve svých 25 letech dokončil 25. února roční stáž na University of Minnesota Hospital a byl vyznamenán tříletým pobytem na stáži na klinice Mayo Foundation. Zde se zabýval výzkumnými, ale i jinými lékařskými činnostmi.

V roce 1961 byl Dr. Arnold Henry Kadish jmenován jako vedoucí tříletého diabetického výzkumného programu na Mount Sinai v Los Angeles, Kalifornie. Projekt byl dotován 52 346 dolary z fondu John A. Hartford Foundation, z New Yorku. Vědeckou práci na téma koagulace krve v různých formách srdečních onemocnění provedl na Mayo Clinic v Butesternu.

Dr. Arnold Henry Kadish byl také příjemcem grantu ve výši 596 768 dolarů uděleného na pokračování ve výzkumu a vývoji automatického zařízení k regulaci hladiny cukru v krvi u diabetiků. Grant poskytla nadace Johna A. Hartforda Cedars-Sinai Medical Center, Los Angeles, kde Dr. Kadish působil od roku 1956.

Dr. Kadish byl také lékařem na Mayo Clinic, Rochester, kde pracoval na výzkumu srážení krve v průběhu srdečních chorob. Jako vedoucí projektu

na Mount Sinaj (nemocnice v New Yorku), Dr. Kadish vyvinul elektronickou jednotku schopnou sledovat a kontrolovat hladinu cukru v krvi. Tato jednotka byla připojena do diabetikova krevního oběhu. Grant byl určen na vývoj přenosné jednotky, kterou by mohl diabetik nosit při každodenních činnostech.

V této práci je následně popsáno zařízení doktora Kadishe, které navrhl a sestrojil. Dále jsou zde vysvětleny pojmy, které jsou s tímto zařízením úzce spojeny. Dnešními slovy můžeme říci, že vymyslel, popsal a sestrojil první inzulinovou pumpu.

2 Co je to diabetes

Diabetes mellitus (neboli cukrovka) je chronické onemocněním, které vzniká v důsledku nedostatečné produkce inzulínu, což vede k poruše metabolismu. Inzulín je produkován ß-buňkami slinivky břišní (lat. pancreas) a umožňuje krevnímu cukru (glukóze) přesun z krve do buněk, pro které je glukóza hlavním zdrojem energie. Rozlišují se dva hlavní typy diabetu - typ 1 a typ 2. Diabetes mellitus 1. typu je autoimunitní onemocnění. Nejčastěji se objevuje u mladých lidí. Tito pacienti jsou doživotně závislí na aplikaci inzulínu. Příčina vzniku není vždy přesně známa. Může se jednat jak o genetické vlohy, tak o působení vnějších vlivů. Diabetes mellitus 2. typu se objevuje převážně u starších lidí a lidí s obezitou. Slinivka pacienta sice produkuje normální množství inzulínu, ale buňky diabetika typu 2 ho potřebují mnohem více. Tento typ je možné řešit i podáváním medikamentů. Aplikace inzulínu je vyžadována jen u pacientů s větší potřebou inzulínu.

3 Co je to inzulínová pumpa

Inzulínová pumpa je elektromechanické zařízení, které napodobuje funkci slinivky břišní v těle. Pumpa dodává rychle působící inzulín po malých dávkách po dobu 24 hodin - bazální dávka. Dále pumpa dodává rychle působící inzulín v určitém množství vypočítaném na základě naměřené glykémie (též hodnota glukózy) a počtu sacharidů - bolusová dávka. Zařízení Inzulinové pumpy se skládá z pumpy, zásobníku a infuzní sady. Zásobník obsahuje

inzulín na 2 až 3 dny. Infuzní sada se skládá z kanyly, která transportuje inzulín z pumpy k pacientovi. Kanyla je zakončena plastovou nebo kovovou jehlou. Jehla může být umístěna do břicha, stehna nebo paže a po 2-3 dnech musí být vyměněna.

4 Princip fungování inzulínové pumpy

Do těla pacienta je nepřetržitě dodáván inzulín v tzv. bazálních dávkách. Dále je inzulinová pumpa schopna vpravovat do těla pacienta tzv. bolusové dávky inzulinu. Bolusové dávky inzulinu jsou nutné např. při příjmu stravy. Toto dodání inzulinu nejlépe napodobuje funkci pankreatu. Výši bolusové dávky je nutné vypočítat dle počtu přijímaných sacharidů. K těmto výpočtům napomáhají výživové údaje udávané v tabulkách na převážně zadní straně pokrmů, tabulky, mnoho mobilních aplikací a internetové stránky. Dále jsou pumpy vybaveny alarmem pro oznámení rizikové hladiny glukózy v krvi. Hodnota dávky inzulinu je u každého pacienta individuální.

5 Historie inzulínových pump

Historie inzulínových pump První „mobilní“ inzulínovou pumpu navrhl a sestrojil v roce 1963 doktor Arnold Henry Kadish z Los Angeles v Kalifornii. Toto zařízení, které je přirovnáno velikostně k armádnímu batohu, podávalo buď inzulín (na snížení glykémie) nebo glukagon (na zvýšení glykémie). Podání probíhalo nitrožilně na základě automatického snímání glukózy v krvi. Podávání látek přímo do žíly bylo brzy zastaveno, protože tyto infuze způsobovaly velké problémy - nebezpečí infekce a srážení krve. Zařízení mělo pouze jednu rychlost dodávky inzulinu a pracovalo na principu vypnutí nebo zapnutí. Pumpa se nosila na zádech jako batoh. Byla tedy velká a těžká. I proto nebyla vhodná pro každodenní použití a nikdy nedošlo k její komercializaci. Devadesátá léta dvacátého století přinesla významné pokroky v oblasti technologie zdravotnických prostředků, které umožnily dramatické zmenšení velikosti pumpy, přinesly zvýšenou bezpečnost a umožnily větší snadnost použití pro pacienty. V současné době je většina pump přibližně o velikosti menšího mobilního telefonu (např. iPhone SE). Dnešní pumpy mají

funkce programovatelné paměti, více bazálních dávek, několik možností bolusu, funkce bezpečnostního blokování a dálkové ovládání.

6 Budoucnost inzulínových pump

Inzulinová pumpa je dnes již velmi vyspělé zařízení. Stále však nedokáže nahradit plně funkční slinivku. Snem všech diabetiků je tzv. uzavřená smyčka (anglicky closed-loop). Je to systém, který se skládá z inzulinové pumpy, procesorové jednotky a senzoru (sloužícího k monitoraci glykémie). Prototypy těchto zařízení byly vyvinuty již v 60. letech. Jednalo se o velká zařízení (např. zařízení Dr. Arnolda Kadishe). Pro fungování tohoto systému musí zařízení, kromě hodnoty glykémie, započítávat i proměnné jako je pohyb, stres, sacharidy s různou dobou působení, vyplavování hormonů – všechno toto jsou proměnné, které pozitivně či negativně ovlivňují glykemii a pumpa na ně musí umět správně reagovat. Právě tyto proměnné prodlužují dobu uvedení tohoto systému mezi pacienty. Jako uzavřená smyčka se toto řešení označuje proto, že po pacientovi není vyžadována žádný, nebo jen úplně minimální zásah. Pacient se o zařízení musí starat z hlediska doplňování inzulinu, nabíjení komponentů a pravidelnou výměnu infuzní sady, ale jinak by neměl zasahovat do chodu inzulínové pumpy, která se řídí glykemickou křivkou. Každopádně se jedná o budoucí směr vývoje inzulinových pump spolu s úspěšnou transplantací Langenhansových ostrůvků nebo samotných ß-buněk, nebo metodou znovu vytvoření ß-buněk z buněk kmenových.

7 Zdroje

Autorovy zkušenosti a osobní znalosti
https://theses.cz/id/0qy0bx/21428677
https://www.diabetes-support.org.uk/info/?p=287
https://www.mystrategist.com/blog/article/diabetes-part-1
https://diabetes.zcu.cz/diabetes
https://www.mte.cz/vse-o-diabetes/co-je-diabetes
https://www.medscape.org/viewarticle/4603652
https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC4522880/

https://digital.bentley.umich.edu/djnews/djn.1942.05.29.001/11
https://digital.bentley.umich.edu/djnews/djn.1964.11.27.001/25
https://digital.bentley.umich.edu/djnews/djn.1947.01.31.001/20
https://digital.bentley.umich.edu/djnews/djn.1944.02.25.001/11
https://digital.bentley.umich.edu/djnews/djn.1943.04.16.001/21