

Historie krevní transfuze

Odborný seminář Transfuzního oddělení FN Plzeň

Petra Šlechtová, 29.3.2019

Starověk – 15. století

- ▶ Významu krve pro život si byli lidé vědomi vždy, myšlenka vpravit do těla krev nebo léčivé roztoky se ale mohla objevit teprve v době, kdy již byl znám krevní oběh.
- ▶ Pokusy o využití krve sahají do dávné minulosti. Již starořecký filozof **Empedokles z Akragantu** v 5. století B.C. ztotožnil krev se životem. První zmínky o krevní transfuzi je možno nalézt již v egyptských, řeckých a římských písemnostech.
- ▶ Dodnes ale není prokázáno, že transfuze krve tehdy opravdu prováděli.
- ▶ Pokusy o krevní transfuze byly prováděny odedávna, ale písemné zmínky pocházejí až z 15. století.
- ▶ V roce 1492 upadl papež Inocenc VIII. do kómatu. **Židovský lékař** doporučil jako způsob léčby krev tří desetiletých chlapců. Odměnou každému z chlapců měl být dukát. Papež bohužel zemřel a tři mladí chlapci taktéž.

16. století – 17. století

- ▶ V 16. století italský lékař **Geronimo Cardano** vymyslel systém dvou trubic, jejichž pomocí se převáděla krev z tepny dárce do žíly příjemce.
- ▶ V 17. století bylo provedeno mnoho objevů a pokusů v oboru krevní transfuze.
- ▶ Důležitým krokem bylo objevení krevního oběhu, které zveřejnil v roce 1628 anglický lékař a fyziolog **William Harvey**.
- ▶ Byly prováděny krevní převody mezi zvířaty, a to zejména v Anglii, kde **Francis Potter** uskutečnil pokusy na psech.
- ▶ Psal se konec roku 1665 a anglický lékař a fyziolog **Richard Lower** provedl v Oxfordu první krevní převod mezi zvířaty – psy.
- ▶ Další pokusy o krevní převody byly zaznamenány v Německu, Francii a Itálii.

- ▶ První doloženou a technicky zvládnutou krevní transfuzi provedl pařížský profesor lékařství a filozofie Jean Baptiste Denis, lékař Ludvíka XIV., 15. června 1667.
- ▶ Jednalo se o transfuzi beráncí krve šestnáctiletému mladíkovi, který byl velmi zesláblý pouštěním žilou.
- ▶ Mladík transfuzi přežil a uzdravil se. Ovšem pomohlo mu možná spíše to, že mu přestali pouštět žilou, než-li transfuze samotná. Od června 1667 do února 1668 provedl Denis 8 transfuzí, jen 2 z nich byly úspěšné.
- ▶ Zázraky očekávané od transfuze krve se neuskutečnily. Dnes je zřejmé, že transfuze zvířecí krve mohly mít škodlivý účinek. Pokud nedošlo k úmrtí nebo alespoň k vážné komplikaci u příjemce, byl objem převedené krve patrně velmi malý.
- ▶ Transfuze krve byly pro časté a těžké komplikace kolem roku 1680 zakázány jak světskými, tak i církevními úřady.

18. století

- ▶ Philip Syng Physick, americký lékař, tvrdil, že provedl první transfuzi lidské krve roku 1795, tuto skutečnost však nepublikoval.
- ▶ Dalších zhruba 150 let trvalo, než se výzkum znovu obnovil a obor krevní transfuze se znovu začal rozvíjet. Myšlenka použití krve k léčbě byla rehabilitována v Anglii, respektive ve Skotsku.

- ▶ *Představa krevní*
- ▶ *transfuze ze zvířete*
- ▶ *na člověka*



19. století

- ▶ V 19. století došlo k velkému rozvoji v oblasti krevních transfuzí.
- ▶ **John Henry Leacock**, student medicíny na Univerzitě v Edinburgu, se zabýval krevními převody. Ve své disertační práci popsal roku 1816 své pokusy s krevními převody na psech a kočkách.
- ▶ Došel k závěru, že transfuze je úspěšná pouze při převodu krve mezi jedinci stejného živočišného druhu. Tudíž předpokládal, že transfuze lidské krve bude člověkem dobře tolerována.
- ▶ Podání lidské krve vymezil pro případy chronického nedostatku krve a pro akutní ztrátu krve.

- ▶ První převod lidské krve provedl **James Blundell**, anglický lékař, chirurg a porodník.
- ▶ Prvním pacientem, kterému byla vpravena lidská krev při transfuzi, byl nemocný s rakovinou žaludku, u kterého po transfuzi došlo k těžké hemolýze, a pacient 56 hodin po podání krve zemřel. Teprve další pokusy o podání krve byly úspěšné, jednalo se o podání krve vykrváčeným rodičkám.

- ▶ *J. Blundell podává krev rodičce (1818)*



- ▶ Roku 1840 londýnský lékař **Armstrong Lane** provedl první úspěšnou transfuzi při léčbě pacienta s hemofilií.
- ▶ Další londýnský lékař **Joseph Lister** použil jako první antiseptické prostředky, aby zabránil kontaminaci krve pro transfuzi. Bylo to roku 1867.
- ▶ Transfuzemi krve se začali kromě Anglie zabývat i v jiných zemích Evropy.
- ▶ Prvním, kdo poukázal na potřebu zabránit srážení krve během transfuze, byl **Vasilij Vasilievič Sutugin** v roce 1865. Srážení krve zabraňoval vyšleháním fibrinu z krve pomocí jemné ocelové metličky. Současně dokázal, že krev bez fibrinu je možné skladovat pro transfuzi při teplotě 0°C až + 4°C po dobu až 7 dní. Byl jedním ze zakladatelů pozdější konzervace krve.

- ▶ V roce 1865 zveřejnil objev základních zákonů dědičnosti **Johann Gregor Mendel** – český přírodovědec, mnich a opat augustiniánského kláštera sv. Tomáše v Brně. Podle těchto zákonů dědičnosti se dědí i krevní skupiny z rodičů na děti.
- ▶ U transfuzí provedených během 19. století bylo dokázáno, že pro úspěšnou transfuzi lze použít pouze lidskou krev.
- ▶ I přesto bylo mnoho komplikací, zejména kvůli srážení krve a shlukování červených krvinek při smísení krve některých lidí. Hlavní příčinou neúspěchu při krevních transfuzích byla neznalost krevních skupin, jejichž objev znamenal zásadní přelom v medicíně.
- ▶ Je nutné připomenout i objev **Emila Adolfa von Behringa**, německého lékaře a bakteriologa, zakladatele imunologie a sérologie, který publikoval schopnost organismu bránit se tvorbou protilátek.

20. století

- ▶ Mezi nejvýznamnější úspěchy patří objev krewních skupin a antigenních systémů.
- ▶ Zásadní zlom nastal 14. listopadu 1901, kdy vídeňský lékař Karl Landsteiner, asistent Ústavu patologické anatomie, zveřejnil ve Vídeňském klinickém deníku článek O projevech aglutinace normální lidské krve, v němž oznamuje objev tří krevních skupin (A, B, C - dnešní 0).
- ▶ Domníval se, že sérum zdravého člověka je schopno shlukovat červené krvinky jiného zdravého člověka. Protože testoval úzkou skupinu lidí, nepodařilo se mu objevit čtvrtou krevní skupinu. Zjistil existenci tří typů červených krvinek a dvou typů aglutininů (skupinově specifických protilátek anti- A, anti- B).

- ▶ Po Landsteinerově objevu jeho spolupracovníci **Alfredo Decastello** a **Adriano Sturli** popsali v roce 1902 případ, kdy krevní skupinu nebylo možné zařadit ani do jedné z již zjištěných skupin, objevili tak existenci čtvrté krevní skupiny, která se vyskytuje v populaci nejméně.
- ▶ Krevní skupina obsahuje oba antigeny A i B, ale žádné isoaglutininy, je označována jako krevní skupina **AB**.
- ▶ Objev tzv. ABO systému znamenal průlom v podávání krevních transfuzí.
- ▶ ABO systém je nejdůležitějším krevně skupinovým systémem.

- ▶ Roku 1907 Jan Janský, český neurolog a psychiatr, publikoval ve fakultním časopise Sborník lékařský svoji práci Hematologické studie u psychotiků - kde uvádí objev krevních skupin. Nezávisle na Landsteinerovi popsal všechny čtyři krevní skupiny, které označil číslicemi I, II, III a IV.
- ▶ Podobné výsledky zaznamenal nezávisle na svých předchůdcích americký lékař **W. L. Moss** roku 1910, ten označil krevní skupiny též římskými číslicemi, avšak v opačném pořadí než Janský.



- ▶ Ve třicátých letech 20. století prokázali platnost Mendelových zákonů pro dědičnost krevních skupin polský mikrobiolog **Ludvik Hirszfeld** a německý internista **Emil von Dungern**. Zároveň se podíleli na pojmenování krevních skupin tak, jak je známe dnes – **A, B, AB, 0**.
- ▶ Roku 1907 využil poznatky o krevních skupinách poprvé v praxi americký hematolog **Reuben Ottenberg**, který definoval krevní skupinu 0 jako univerzální .
- ▶ Zároveň zavedl zjištění krevní skupiny pacienta a test kompatibility s dárcovskou krví.

Další důležité objevy ve 20. století

- ▶ V roce 1908 patolog a lékař **Carlo Moreschi** popisuje antiglobulinový test, který slouží k testování přítomnosti protilátek proti erytrocytům. Znovu byl „objeven“ roku 1945 britským imunologem **Coombsem**, proto tento test známe jako **Coombsův test přímý a nepřímý**.
- ▶ Zásadní zlom v krevní transfuzi přináší objev protisrážlivé schopnosti roztoku **citronanu sodného** v roce 1914.
- ▶ Krev s citrátem sodným byla poprvé podána britskými lékaři v průběhu první světové války. Mezi prvními, kteří konzervovali a skladovali krev, byli **F. P. Rous** a **J. R. Turner** z Rockefellerova ústavu.
- ▶ Tito dva v roce 1916 zjistili, že po přidavku glukózy k citronanu sodnému bylo možné skladovat krev až 14 dní mimo lidský organismus a vytvořit tak „skladové zásoby“.

- ▶ Myšlenka krevní transfuze byla atraktivní, ale mnoho lékařů nemělo důvěru ke „staré“ krvi, až do roku 1925 se rozvíjela velmi pomalu.
- ▶ Po transfuzích se často objevovaly horečnaté reakce, pro které nebylo žádné vysvětlení. Pyrogeny byly objeveny až v roce 1923 F. **Seibertem**. Velký podíl na výskytu mnoha těžkých hemolytických reakcí měla nepříliš pečlivá vyšetření krevně skupinových vlastností.
- ▶ Ve 30. letech v tehdejším SSSR jako v prvním státě na světě **jednotně organizovaná transfuzní služba**. Ze zkušeností SSSR čerpaly téměř všechny státy světa.
- ▶ V letech 1927 a 1928 byly objeveny další antigeny na červených krvinkách, a to tzv. **MNSs systém a P systém**

- ▶ Konzervovaná krev prošla velkou prověrkou ve **španělské občanské válce** v letech 1936 – 1939, kdy byla prokázána hodnota krevní transfuze. Během války bylo **provedeno asi 20 000 transfuzí**
- ▶ Začátek **2. světové války** přinesl mimořádné úsilí v zajištění co největšího množství krve pro raněné, válka urychlila vývoj používání konzervované krve..
- ▶ Roku 1940, **Karl Landsteiner** a **Alexander Solomon Wiener** objevili nový antigen na červených krvinkách, tzv. **Rhesus faktor**. Od objevu Rh systému bylo možné zabránit neobjasněným komplikacím.
- ▶ V roce 1941 zjistil **Philip Levine** souvislost Rh systému s manifestací novorozenecké žloutenky.
- ▶ **Edwin Cohn**, profesor chemie a biologie na Harwardu, vyvíjí v 1940 etanolovou frakcionaci plazmy.
- ▶ V roce 1943 **J. F. Loulit** a **P. L. Mollison** představují roztok ACD.

- ▶ Po roce 1946 byly postupně objevovány další antigenní systémy erytrocytů, např. **Kell, Duffy, Kidd, Lutheran...**
- ▶ Roku 1950 **Audrey Smith** ohlašuje použití glycerolu jako kryoprotektiva a možnost dlouhodobého skladování erytrocytů ve **zmrazeném stavu**.
- ▶ Roku 1950 **Carl Walter a W. P. Murphy** prezentují transfuzní společnosti plastové vaky pro odběr krve. Nahradí doposud užívané skleněné lahve s pryžovými zátkami.
- ▶ V 50. letech 20. století se zavedlo vyšetření na diagnostiku **syfilis u dárců krve**, jedná se o zjištění protilátek proti původci onemocnění *Treponema pallidum*.
- ▶ Informace o provedení první **léčebné plazmaferézy** je datována do roku 1960.
- ▶ Role **trombocytových koncentrátů**, které účinně zastavují krvácení, byla potvrzena v roce 1961.

- ▶ Roku 1962 je vyroben koncentrát antihemofilického **faktoru VIII**, který je používán pro léčbu hemofilie.
- ▶ Jako lék k profylaxi rozvoje anti-D protilátek u RhD negativních žen, byl roku 1967 byl vyroben **anti-D imunoglobulin**.
- ▶ Od roku 1968 je používán tzv. gelový test na plastových kartách s mikrozskumavkami.
- ▶ Badatelé **S. Murphy a F. Gardner** demonstrují roku 1969 užitečnost skladování trombocytů při laboratorní teplotě.
- ▶ V roce 1970 krevní banky zdůrazňují důležitost a potřebu dobrovolného a bezplatného darování krve.
- ▶ Do rutinní praxe vyšetření na transfuzních stanicích bylo v roce 1971 zahájeno testování povrchového antigenu hepatitidy B u dárců – **HBsAg**.

- ▶ Konzervační roztoky, umožňující skladování erytrocytů až po dobu **42 dní**, byly představeny v roce 1983.
- ▶ Rok 1985 přinesl zavedení screeningového testu pro detekci viru **HIV**, který je ihned zaveden do laboratorní praxe.
- ▶ Roku 1992 bylo zahájeno testování protilátek **anti-HCV** pro diagnostiku hepatitidy C u dárců krve. Toto vyšetření bylo zavedeno do rutinní laboratorní praxe.
- ▶ V roce 1996 bylo zahájeno testování **antigenu p24 HIV**, vyšetření bylo doplněno ke screeningovému testu pro zjištění HIV a bylo zavedeno do rutinní laboratorní praxe.
- ▶ Výhody rutinní leukodeplece (**deleukotizace**) transfuzních přípravků byly popsány roku 1999.

Transfuze u nás v 19. – 20. století

- ▶ V českých zemích se o krevní transfuze s nevelkým úspěchem pokoušel roku 1879 dr. **A. Erpek** – použil beraní krev, kterou se pokusil zachránit život 4 umírajícím ženám .
- ▶ **K. Maydl**, pozdější přednosta chirurgické kliniky v Praze začal jako první kolem 1884 provádět transfuze lidské krve.
- ▶ Významná práce **J. Janského** a jeho objev krevních skupin byly zveřejněny roku 1907.
- ▶ K širšímu uplatnění krevní transfuze došlo na našem území až po 1. světové válce.
- ▶ K rozšíření a ke zvýšení zájmu o její použití přispěla první monografie o krevním převodu od **E. Poláka** z roku 1930.
- ▶ Rozvoj chirurgie zvyšoval požadavky na konzervovanou krev a odpovědí na zvýšenou poptávku krve v ČSR bylo zřízení **Národní transfuzní služby** ke konci roku 1948 .

- ▶ Začala se budovat síť **transfuzních stanic** – nejprve v krajích a později i v jednotlivých okresech.
- ▶ V počátečním období bylo postupně zřízeno 16 transfuzních stanic. Vše spojené s nábořem dárců krve připadlo **ČSČK**.
- ▶ Jedním z organizátorů TS po 2.světové válce byl lékař světového formátu, mikrobiolog a epidemiolog **Karel Raška**. Prosadil zavedení diagnostiky Rh faktoru a jako první v Evropě prováděl krevní transfuze u novorozenců s fetální erythroblastózou.
- ▶ Dárcovství krve bylo do roku 1949 **bezplatné**, dárcům byly přidělovány potravinové lístky, které byly později nahrazeny potravinovými balíčky. Po roce 1951 byly tyto balíčky nahrazeny **finanční odměnou**. V 60. letech za spoluúčasti ČSČK bylo opět propagováno **bezplatné dárcovství krve**, kterým je dodnes...

Děkuji za pozornost.

