

The first heart suture in the world, and the first in Slovakia

Prvá sutúra srdca vo svete a na Slovensku

Štefan Lukačín¹, Miloš Kňazovický², Barbora Romžová³, Miroslav Kitka⁴

¹Klinika srdcovej chirurgie, VÚSCH, a. s., Košice, Slovak Republic

Liečba srdcových chorôb bola najmä v prvej polovici 20. storočia doménou výhradne vnútorného lekárstva a srdce zostávalo jediným orgánom v ľudskom tele, na ktorom neboli srdcové chyby či už získané alebo vrodené liečené chirurgicky. Výnimku tvorili len niektoré menšie vojnové alebo náhodné poranenia srdca. Z času na čas boli vo vedeckom svete počuť hlasy o úspešnom zažití poraneného srdca. Nevyhnutné je však poznamenať, že mnohé takéto odvážne pokusy končili neúspechom aj tak strateného pacienta. Ojedinelé kladné výsledky a odvaha týchto prvých priekopníkov na poli srdcovej chirurgie boli pre celý chirurgický svet mohutným povzbudením a súčasne načrtávali i keď v tých časoch bledú ale predsa sľubnú budúcnosť, že príde čas, kedy sa i na tomto doposiaľ beznádejnom poli dosiahne pokrok a zlepši sa osud tých, ktorí by ináč boli odsúdení k nemilosrdnému osudu postupnej alebo náhlej smrti.

Pohľad do histórie

Začiatky srdcovej chirurgie siahajú do 19. storočia. Dovtedy sa ľahšie poranenia srdca liečili konzervatívne pokojom na lôžku, aplikáciou pijavíc, veneseekciou a drénovaním rany (1). Za prvé kardiochirurgické výkony sa považujú operácie, pri ktorých sa cez incíziu na hrudníku

otvoril osrdcovník za účelom evakuácie tekutiny z perikardiálnej dutiny. V roku 1801 vykonal vo svete ako prvý perikardiálnu drenáž Francisco Romero z Barcelony, ktorý je preto niektorými autormi považovaný za prvého kardiochirurga (2). Prvé úspešné experimentálne zošitie rany srdca demonštroval v roku 1882 nemecký chirurg Block na srdci kráľika a v roku 1895 Talian Del Vecchio na srdci psa (3, 4). Ani tieto úspešné pokusy demonštrujúce uskutočniteľnosť zošívania srdca neovplyvnili vo vtedajšej odbornej literatúre pochybný postoj k možnosti vykonať sutúru srdca u ľudí. O rok neskôr, v roku 1896 sa slávny anglický chirurg Stephen Paget v úvode kapitoly Wound of the Heart v knihe The Surgery of the Chest vyjadril: *Operácia srdca pravdepodobne dosiahla limity stanovené prírodou. Žiadna nová metóda a žiadny nový objav nemôžu prekonať prirodzené ťažkosti, ktoré sprevádzajú ranu srdca* (5). Pagetov názor bol pravdepodobne ovplyvnený neúspešnými pokusmi o zošitie srdcovej rany Nóra Cappelena v septembri 1895 a následne Taliana Farinu v marci 1896. Obaja ich pacienti totiž zomreli niekoľko dní po operácii (6). Pagetov pesimizmus ale opadol o rok neskôr, keď v roku 1897 Ludwig Rehn publikoval prvú úspešnú sutúru rany pravej komory, vykonanú v septembri 1896 (7). Do konca 19. storočia začali pribúdať ďalšie úspešné prípady zošitia rany na srdci. V roku 1899 nemecký chirurg Pagenstecher opísal

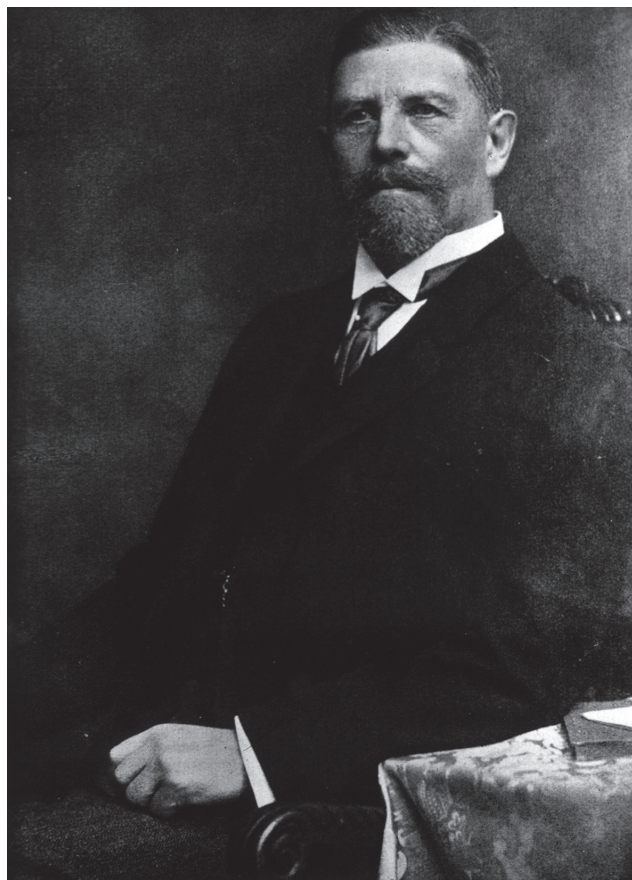
Z ¹Kliniky srdcovej chirurgie, VÚSCH, a. s., Košice, ²I. chirurgickej kliniky Univerzitnej nemocnice L. Pasteura v Košiciach, ³Oddelenia plastickej, rekonštrukčnej a estetickej chirurgie Univerzitnej nemocnice L. Pasteura v Košiciach a ⁴Kliniky úrazovej chirurgie Univerzitnej nemocnice L. Pasteura v Košiciach, Slovenská republika

Do redakcie došlo dňa 1. februára 2024; prijaté dňa 28. februára 2024
Adresa pre korešpondenciu: MUDr. Miloš Kňazovický, PhD., MPH, I. chirurgická klinika UNLP, Trieda SNP 1, 041 90 Košice, Slovenská republika, e-mail: m.knazovicky@gmail.com

prípád úspešnej sutúry rany ľavej komory: *Priznávam, že pozícia chirurga vzhľadom na krvácajúceho pacienta, ktorý je na pokraji smrti, nie je príjemná a nesie tú najzávažnejšiu zodpovednosť* (8). Chirurgické ošetrenie rán na srdci získalo širšiu akceptáciu až začiatkom 20. storočia. Nemecký chirurg Rudolf Haecker vtedy vyhlásil: *Operácie srdca sú úspechom posledného desaťročia. Srdce bolo od pradávna považované za noli me tangere a s jeho sutúrou aj posledný orgán ľudského tela padol do rúk chirurga* (9).

Prvý prípad úspešného zošitia srdcovej rany

Prvé operácie srdca boli pred prvou svetovou vojnou, ako aj v medzivojnovom období vyslovene ojedinelými pokusmi, najmä pri poraneniach srdca a vo väčšine prípadov končili smrteľne. Za prvý úspešný kardiochirurgický zákrok sa považuje zošitie bodnej rany pravej komory,



Obrázok 1 Profesor Ludwig Rehn

ktorú vykonal Ludwig Rehn dňa 9. septembra 1896 vo Frankfurte nad Mohanom v Nemecku.

Ludwig Rehn (1840 – 1930) je pozoruhodná osobnosť v histórii chirurgie. Po krátkej kariére všeobecného lekára si vo Frankfurte otvoril malú súkromnú chirurgickú kliniku. V roku 1886 sa stal riaditeľom Frankfurtskej štátnej nemocnice a neskôr profesorom chirurgie na novozaloženej univerzite vo Frankfurte. Rehn bol chirurg samouk, jeho chirurgické zručnosti pramenili z veľkej časti z jeho vlastnej chirurgickej praxe. Nestrávil totiž roky ako asistent nejakého slávneho profesora na univerzitnej klinike. V roku 1896 získal uznanie svojou prácou na poli chirurgie štítnej žľazy a slepého čreva. To, že sa Rehn nebál výziev dokazuje aj ním uskutočnená prvá úspešná totálna perikardektómia pre konstriktívnu perikarditídu (10).

Pacientom bol 22-ročný mladý muž bodnutý kuchynským nožom do hrudníka, privezený nadránom 8. 9. 1896 na chirurgické oddelenie do Frankfurtskej mestskej nemocnice. Bol smrteľne bledý, výrazne dyspnoický a jeho pulz bol sotva hmatateľný s častými extrasystolami. V štvrtom ľavom medzirebrovom priestore, tri prsty od okraja hrudnej kosti bola prítomná nekrvácajúca 1,5 cm dlhá rana. Službukonajúci lekár Dr. Siegel pomocou sondy zistil, že bodný kanál rany smeruje k srdcu. Teplota pacienta bola 38,2 °C. Frekvencia dýchania bola 68 dychov za minútu. Po prechodnom zlepšení sa stav pacienta začal na druhý deň rýchlo zhoršovať. Pulz bol slabý a nepravidelný, pri torakocentéze sa objavila tmavá krv. Vtedy Rehn prvý raz uvidel pacienta, ktorý vyzeral, že je blízko smrti. Bol cyanotický a výrazne dyspnoický s frekvenciou 76 dychov za minútu. Pulz bol extrémne rýchly a nepravidelný a dýchanie vľavo bolo takmer nepočuteľné. Srdcové ozvy boli zreteľné, ale posunuté doprava. Bol diagnostikovaný rýchlo rastúci hemotorax. Rehn si vtedy položil otázku: „...Čo bolo zranené? Srdce alebo jeho veľké cievy, interkostálne tepny alebo vnútorná prsná tepna? V zúfalom prípade som bol nútený operovať. Nebola iná možnosť, pacient ležal predom mnou a krvácal na smrť. Hoci by chcel mať chirurg časový priestor na dôkladné zváženie problému, situácia si vyžadovala okamžité riešenie...“(7).

Popis operácie, ako ju publikoval Rehn v *Archiv für klinische Chirurgie*:

V štvrtom ľavom medzirebrí sa vykonal 14 cm dlhý rez. Piate rebro bolo resekované mediálne od

medioklavikulárnej čiary a otočené smerom k sternu. Z rany vytekla tmavá krv. Vnútoraná prsná artéria bola neporušená. Na perikarde sa ľahko identifikovala malá bodná rana. Nepretržite z nej vytekala tmavá venózna krv, ktorá zalievala operačné pole. Po narezaní perikardu sa v otvorenom perikardiálnom vaku naskytl udivujúci pohľad na tlkot srdca, na ktorom bolo možné počas diastoly vidieť v strede pravej komory ranu dlhú 1,5 cm. Krv a koagulá naďalej vyvierali z hĺbky osrdcovníka. Priložením prsta na ranu bola snaha kontrolovať aktívne krvácanie. Udržať prst na správnom mieste na rýchlo bijúcom srdci nebolo ľahké. Samotné okolnosti neumožňovali podrobné štúdium pohybu srdca, krátky popis však môže byť zaujímavý. Valivý pohyb srdca bol pozoruhodný. Počas systoly bol srdcový sval tvrdý ako kameň, pravá komora mizla pod hrudnou kosťou, ľavá sa pohybovala dopredu, vrchol smeroval nahor. Srdce potom kleslo späť do ochabnutej diastoly, ktorá trvala dlhšie ako systola.

Pre záchranu pacienta bolo nevyhnutné rýchlo konať a zašit' ranu na srdci. Použila sa jemná gastrointestinálna ihla s hodvábnym vláknom vedená rýchlo a hlboko počas diastoly, lebo iba vtedy bola odhalená pravá komora. Po naložení prvého stehu srdce zotrvalo chvíľu v diastole. V nasledujúcej diastole sa steh zauzlil. Opäť sa zdalo, že srdce zostalo v diastole o chvíľu dlhšie. Krvácanie po zauzlení prvej ligatúry bolo podstatne slabšie. Umiestnenie druhého stehu bolo výrazne uľahčené trakciou za prvý steh. Bolo znepokojujúce sledovať, ako sa srdce pri každom prieniku ihly zastavilo v diastole. Po treťom stehu krvácanie ustalo. Srdce bilo ďalej a úľava bola neopísateľná. Prvý asistent si všimol, že pulz sa stal silnejší. Aby sa odstránilo čo najviac koagúl, vypláchla sa pleurálna dutina fyziologickým roztokom. Drenáž perikardu a pleurálnej dutiny sa vykonali jódom nasiaknutou gázou. Pooperačný priebeh bol komplikovaný horúčkou a empyémom, ktorý bol na deviaty pooperačný deň drénovaný. Pacient sa úplne zotavil a mohol sa vrátiť do práce.

Profesor Rehn uzavrel prípad prvej úspešnej sutúry srdca takto: „O uskutočniteľnosti zošitia srdca už určite netreba pochybovať. Nemusím sa obávať ani námietok spochybujúcich potrebu sutúry, keďže zákrok bol nielen priamou záchranou života, ale aj predchádza neskorym následkom vo forme perikardiálnych zrástov. Dúfam a verím, že tento prípad nezostane len kuriozitou, ale že bude podnetom pre ďalší rozvoj oblasti srdcovej



Obrázok 2 Profesor Ján Kňazovický

chirurgie. Opakujem svoje presvedčenie, že šitie srdca môže zachrániť mnohé životy, ktoré sa doteraz museli považovať za stratené" (7).

Aj keď z vojnovéj a úrazovej chirurgie už slovenskí chirurgovia poznali z minulosti niekoľko úspešne operovaných prípadov poraneného srdca, na Slovensku sa dovtedy rana na srdci ešte úspešne chirurgicky neošetrila. Podobný prípad ako u profesora Rehna vo Frankfurte nad Mohanom sa uskutočnil o 34 rokov neskôr na chirurgickom oddelení Štátnej nemocnice v Košiciach.

Už vtedy bolo známe, že ak bodná alebo strelná rana do srdca nekončí ihneď smrteľne, spôsobí krvácanie do srdcových obalov. Keď je otvor na perikarde malý, môže sa zalepiť a krv sa následne hromadí v perikardiálnej dutine. Krvné koagulum, ktoré sa medziasom vytvorí, zastaví síce svojím tlakom ďalšie krvácanie, ale svojím rozsahom a hmotnosťou súčasne zabráni, aby sa srdcové dutiny riadne plnili a vyprázdňovali. Dochádza teda ku chorobnému deju, ktorý nazývame tamponáda srdca.

Ján Kňazovický (1893 – 1987) bol nestor československých chirurgov a zakladateľ košickej chirurgickej školy. Jeho odbornú a vedeckú dráhu formovali predovšetkým ušľachtilé vlastnosti a osobnosť profesora Kostlivého. V roku 1929

nastúpil na miesto primára chirurgického oddelenia Štátnej nemocnice v Košiciach. Počas okupácie Košíc pôsobil v Martine a po vypuknutí Slovenského národného povstania odišiel do povstaleckého centra v Banskej Bystrici, kde zastával funkciu zástupcu povereníka pre zdravotníctvo. Po oslobodení sa vrátil do Košíc, bol vymenovaný za riadneho profesora chirurgie a v auguste 1948 bol vymenovaný za prvého dekana novozaloženej košickej Lekárskej fakulty.

Profesor Kňazovický, vtedy vo funkcii mladého primára chirurgického oddelenia, operoval srdce postreleného mládenca, u ktorého sa vytvorila tamponáda srdca. Krvné zrazeniny zabránili srdcovým kontrakciám, takže chorý sa začal postupne dusiť. Nekrvácal ďalej, ale cyanóza sa z hodiny na hodinu stupňovala a dusenie bolo nevydržiateľné. Neostalo teda iné, ako sa pokúsiť operačnou cestou uvoľniť a odbremeniť od tlaku už omdlievajúce srdce.

Pacientom bol 21-ročný muž, ktorý si strelil revolverom do srdca, údajne pre prepustenie zo služby. Nehoda sa stala neskoro večer dňa 5. 11. 1930. Pacienta dopravili

do nemocnice o druhej hodine v noci. Pri prijatí bol pacient omámený, jemne cyanotický. V piatom medzirebri medzi bradavkou a mediálnou čiarou sa nachádzala 6 – 7 mm slabo krvácajúca strelná rana. Ozvy srdca boli tupé, pulz napnutý, každých 10 sekúnd vynechávajúci, menil sa v intervale 88 – 96 tepov za minútu. Do rána sa stav pacienta podstatne zhoršil. Bol nepokojný, dyspnoický a cyanotický. Pulz sa zrýchlil na 120, krčné veny boli rozšírené a epigastrium napnuté. Na röntgene sa zistilo obrovské rozšírenie srdcového tieňa, snímky sa ale pre nepokojnosť pacienta nepodarilo zhotoviť a tým ani zachytiť projektil. Tento nález nasvedčoval, že zhoršený klinický stav bol zapríčinený krvácaním do perikardu, ktoré utláčalo srdce, a preto sa primár Kňazovický rozhodol k okamžitej operačnej revízi: *„Je faktom, že siahnuť na srdce operačným nožom znamenalo aj pre najsmelších chirurgov mimoriadnu odvahu. Lebo je veľmi vzrušujúcim pocitom a priamo dramatickým zážitkom držať v ruke orgán, ktorý vám z dlane ustavične vyskakuje. Tak ho ešte režete a šíte!“* (11).



Obrázok 3 Kolektív lekárov chirurgického oddelenia Štátnej nemocnice v Košiciach v roku 1935. Prvý rad zľava: MUDr. Anton Frič, primár doc. Ján Kňazovický, zástupca primára MUDr. Ján Červeňanský. Druhý rad zľava: MUDr. Tomáš Sadloň, Karol Komjáthy, MUDr. Karol Redner, MUDr. Ladislav Friedmann.

Ako operačný prístup bola použitá ľavostranná interkostochondrálna torakotómia. Po resekcii chrupiek 5. a 6. rebra sa v operačnej rane objavil mohutne rozšírený perikard s malým otvorom na prednej ploche, ktorý bol uzavretý koagulom. Po pozdĺžnom otvorení perikardu sa vyvalila pod silným tlakom krv s veľkými hmotami krvných koagúl. Hneď po uvoľnení srdcovej tamponády sa na prednej stene ľavej komory objavilo silné krvné vytrysknutie z rany s priemerom 6 mm. Na zošitie otvoru sa použili catgutové stehy, vložené v 4 mm hĺbke, vpichmi 3 mm od okrajov rany a krvácanie ihneď prestalo. Zárok bol dokončený odstránením koagúl, vysušením perikardiálnej dutiny a úplnou rekonštrukciou operačného terénu. Bezprostredné pocity po operácii vyjadril profesor Kňazovický slovami: *„Je to iste ojedinelý a vzrušujúci pocit držať srdce v hrsti a sledovať jeho chvenie. Arytmia a irregulárnosť, striedajúca sa s úžasnými rýchlymi kontrakciami, nedovolili mi pozorovať ďalej túto, šťastlivou náhodou mi poskytnutú podívanú a musel som sa vzdať tak pozorovania, ako aj ďalšieho pátrania.“*

V pooperačnom priebehu sa okrem nepatrného exsudátu v ľavom kostodiafragmatickom uhle nevyskytla nijaká komplikácia, perikard bol zahojený ad integrum. Projektil sa napokon ukázal v zadnom mediastíne: *„Ako sa tam dostal neviem, bol som úprimne presvedčený, že je niekde v srdcovom svale. Svojím postupom som nechcel viac, než zachrániť chorého od už hroziacej srdcovej tamponády a predísť ťažším intraperikardiálnym zrastom“* (11).

Začiatky srdcovej chirurgie

Vysoká mortalita spojená s operačnou liečbou srdcových poranení viedla viacerých autorov k tomu, aby prehodnotili tento spôsob liečby a navrhli aj konzervatívnejšie postupy (12). Z tohto dôvodu narastali v urgentnej chirurgii v polovici minulého storočia spory, týkajúce sa operačnej verus neoperačnej liečby. Výsledkom boli dva myšlienkové prúdy týkajúce sa začiatkovej liečby penetrujúcich srdcových rán. Jeden prúd obhajoval sutúru srdca a druhý konzervatívnu liečbu perikardocentézou. Zástancovia oboch foriem manažmentu boli schopní citovať čoraz lepšie štatistiky na podporu ich pohľadu (13 – 15). V konečnom dôsledku obidve metódy vykazovali porovnateľné výsledky. Už v roku 1939

Decker uverejnil štúdiu, ktorej výsledkom bola mortalita operačnej a konzervatívnej liečby približne na rovnakej úrovni, okolo 20 percent (16). Perikardocentéza bola účinná najmä v špecifickej skupine pacientov, u ktorých nedošlo k vonkajšiemu alebo intrapleurálnemu krvácaniu. Okrem toho bola nepochybne bezpečnejšou alternatívou v rukách tých, ktorí nemali veľké skúsenosti s chirurgiou hrudníka. Keďže frekvencia strelných rán narastala, pacienti prichádzali do nemocnice skôr, traumatické služby sa začali organizovať a torakotómia sa stala bezpečnejšou. Operačná liečba srdcových rán sa tak ukázala ako racionálny spôsob liečby a perikardocentéza sa stala diagnostickým alebo dočasným terapeutickým opatrením (12).

Stredná pozdĺžna sternotómia ako chirurgický prístup k srdcu bola síce opísaná už v roku 1897 britským chirurgom Herbertom Nelsonom Miltonom, ale na ošetrovanie srdcových rán sa v tých časoch nepoužívala (17). Prístup k srdcu sa prakticky vo všetkých prípadoch zaznamenaných pred rokom 1900 uskutočnil pomocou niektorého typu osteoplastického alebo chondroplastického laloka, vrátane resekcie rôzneho počtu rebier od tretieho po siedme (6, 18). Pred zavedením elektrických píl bolo vykonanie longitudinálnej sternotómie časovo náročnejšie. Preto pre operácie na otvorenom srdci dosiahla mediánna sternotómia popularitu až na prelome 50. a 60. rokov 20. storočia.

Predmetom mnohých kontroverzií boli aj názory na odstránenie cudzích telies a projektilov zo srdca a z mediastína. Začiatkové nadšenie vyvolané publikáciou vojenského chirurga Dwighta Harkena (19) bolo následne zmiernené štúdiami, ktoré informovali o zjavne neškodnom priebehu zadržaných cudzích telies u pacientov, ktoré nasledovali mnoho rokov po zranení, ako aj o ťažkostiach s lokalizáciou malých úlomkov v čase operácie (20, 21).

Po zavedení sutúry srdca do arzenálu urgentnej chirurgie sa začalo uvažovať aj o zavedení chirurgickej liečby v tých chorobných situáciách srdca, kde to anatomický alebo mechanický podklad akoby servíroval. Bolo však treba mnoho výskumných štúdií, aby sa s pokojným svedomím začala otvárať hrudná dutina a tiež srdce samotné. Prvotne bolo totiž nutné sa vysporiadať s vnútrohrudnými tlakovými výkyvmi a naučiť sa vypnúť reflexogénne zóny, ktoré spôsobovali náhlu kardiálnu zástavu. Predtým ako sa na srdce siahlo, kľúčovým bolo poznať

čo je šok, ako proti nemu bojovať, ďalej ako nahradiť úrazom alebo pri operácii stratenú krv a tiež sa naučiť viesť úspešný boj proti infekcii. Moderná anestézia, nové a účinné antibiotiká, veľmi jemné inštrumenty, špeciálny šijací materiál s atraumatickými ihlami a mnoho iných detailných vecí sú ďalšími podmienkami operačných výkonov na srdci, na jeho obaloch a na hlavných srdcových cievach. Chirurgia srdca kladie veľké nároky aj na personál, vybavenie operačnej sály a pooperačný manažment pacienta. Operatér musí byť dokonale vyspelý, skúsený a sústredený, musí mať dobre zohratých asistentov, ako žonglér pri svojich akrobaciách. Nezastupiteľné miesto má aj vysokokvalifikovaný ošetrovateľský personál, ktorý sa v pooperačnom období musí vysporiadať s mnohými prípadnými komplikáciami.

Záver

Dedičstvom veľkých chirurgov sú ich priekopnícke pokusy o objavovanie nových spôsobov liečby nevyliciteľných chorôb svojej doby. Prvé pokusy o nápravu poraneného srdca v 19. storočí boli vnímané skepticky, ale prvá úspešná sutúra srdca u človeka a aj následné podobné ojedinelé úspechy boli povzbudením pre celý lekársky svet a rýchlo viedli k jej širokému prijatiu. S uznaním konceptu srdcovej chirurgie sa začala explózia počtu a techník srdcových operácií. Súčasné skvalitnenie a úspech chirurgickej liečby srdcových poranení nezávisia len od zdokonalenia operačnej techniky, ale stoja na pevných základoch nenahraditeľných diagnostických metód, vo zvýšenej bezpečnosti torakotómie a rýchlejšom Transporte pacienta, ktorý umožňuje získať drahocenný čas. Naivná predstava Stephena Pageta, že chirurgia hrudníka dosiahla svoj vrchol, by mala podľa slov Williama Stewarta Halsteda slúžiť naveky ako varovanie pred spokojnosťou so súčasnou úrovňou chirurgie a slepotou proti možnostiam jej budúceho vývoja.

Literatúra

1. Beck CS. Wounds of the heart. Arch Surg 1926;13:205-227.
2. Aris A. Francisco Romero, the first heart surgeon. Ann Thorac Surg 1997;64:870-871.
3. Block M. Über wunden des Herzens und ihre Heilung durch die Naht unter Blutleere. Verh Dtsch Ges Chir 1882;2:108–110.
4. Del Vecchio S. Sutura del cuore. Riforma Medica 1895;11:38-40, 50-53.
5. Paget S. The surgery of the Chest. London: J Wright, 1896.
6. Alexi-Meskishvili V, Böttcher W. Suturing of penetrating wounds to the heart in the nineteenth century: the beginnings of heart surgery. Ann Thorac Surg. 2011;92:1926-1931. doi: 10.1016/j.athoracsur.2011.07.056. Epub 2011 Oct 31. PMID: 22051302.
7. Rehn L. Ueber penetrierende Herzwunden und Herznaht. Archiv für klinische Chirurgie 1897;55:315-329.
8. Pagenstecher. Durch die Naht geheilte Wunde des linken Ventrikels, ein Beitrag zur Herzchirurgie. Deutsche Medizinische Wochenschrift 1899;25:523-526.
9. Haecker R. Experimentelle Studien zur Pathologie und Chirurgie des Herzens. Archiv für Klinische Chirurgie 1907;84:1035-1098.
10. Rehn L. Ueber pericardiale Verwachsungen. Med Klin 1920;16:999.
11. Kňazovický J. Zhojený prípad sutury srdca po strelnom poranení. Rozhľady v Chirurgii 1930;127-128.
12. Blatchford JW 3rd, Anderson RW. The evolution of the management of penetrating wounds of the heart. Ann Surg. 1985;202:615-623. doi: 10.1097/0000658-198511000-00014. PMID: 3901944; PMCID: PMC1250977.
13. Elkin DC, Campbell RE. Cardiac tamponade: treatment by aspiration. Ann Surg 1951;133:623-630.
14. Cooley DA, Dunn JR, Brockman HL, DeBakey ME. Treatment of penetrating wounds of the heart: experimental and clinical observations. Surgery 1955;37:882-889.
15. Wilson RF, Bassett JS. Penetrating wounds of the pericardium or its contents. JAMA 1966;195:105-110.
16. Decker HR. Foreign bodies in the heart and pericardium: should they be removed? J Thorac Cardiovasc Surg 1939;9:62-79.
17. Milton H. Mediastinal surgery. Lancet 1897(March 28):872-875.
18. Ware M. Surgery of the heart. Ann Surg 1899;30:518 -529.
19. Harken DE. Foreign bodies in, and in relation to, the thoracic blood vessels and heart. Surg Gynecol Obstet 1946;83:117-125.
20. Parmley LF, Mattingly TW, Manion WC. Penetrating wounds of the heart and aorta. Circulation 1958;17:953-973.
21. Bland EF, Beebe GW. Missiles in the heart; a twenty-year follow up report of World War II cases. N Engl J Med 1966;274:1039-1046.