



## Robotická chirurgie



Západočeská Univerzita V Plzni  
Katedra Kybernetiky  
Semestrální práce - HKUI

mr. Martin Chott  
31. semestr  
11. února 2022

# 1 Úvod

Robotická chirurgie je moderní chirurgická metoda, při které se využívá robotických ramen pro vykonání operace. Je převážně spojovaná s minimálně invazivní chirurgikou operací - procedury prováděné pomocí drobných řezů. Je občasně také využívána k vykonání tradiční otevřené operace.

Tento typ chirurgie sebou přináší řadu výhod. Například otevírá dveře operaci na dálku. Doktor totiž nemusí být přítomný v operačním sále pro vykonání operace, stačí aby operoval robotické ramena pomocí hlavní konzole, která může být umístěná například v jiném státě. Další z výhod je zvýšená preciznost, flexibilita, obratnost a lepší vizualizace, to vede ke zkrácené hospitalizaci, snížené krvácivosti a bolesti, nebo také méně zjizvení. Robotická chirurgie značně snižuje možnost komplikací, ale některá rizika spojená s otevřenou operací samozřejmě zůstávají.

Nejrozšířenější robotické chirurgické systémy se typicky skládají z mechanických ramen vybavených chirurgickými nástroji a ramena s kamerou. Kamera chirurgovi poskytuje zvětšený 3D pohled s vysokým rozlišením. Chirurg poté využívá telemanipulátor k pohybu jednotlivých ramen. Některé systémy lze ovládat pomocí počítače, ty se využívají hlavně při operaci na dálku.

## 2 Historie

První robot, který byl použitý k asistenci při operaci se jmenoval Arthrobot a byl poprvé použit ve Vancouveru v Kanadě 12. března 1985. Asistoval při orthopedickém chirurgickém zákroku a to tak, že uměl podle hlasových příkazů manipulovat s pacientovo nohou. Tento robot byl dál využíván k asistování při operacích podobného typu a nové druhu robotu se začali objevovat využívané i pro jiné účely, jako například roboti, kteří na hlasové příkazy podávali chirurgické nástroje.

V roce 1985 byl robot, vyvinutý Viktorem Scheinmanem pod názvem Unimation Puma 200, použit k orientaci nitě při biopsii mozku. Prvním chirurgickým robotem schválným FDA(Úřad pro kontrolu potravin a léčiv) v roce 2008 je ale ROBODOC od společnosti Integrated Surgical Systems. Byl představen v roce 1992 a způsobil revoluci v ortopedické chirurgii tím, že byl schopen asistovat při operacích náhrady kyčelního kloubu.

Největší pokrok přišel s představením da Vinci Surgical System a systému AESOP a následně ZEUS od společnosti Computer Motion.

AESOP představený v roce 1994 představoval průlom v robotické chirurgii, protože využíval první držák laparoskopické kamery schválený FDA. Společnost Computer Motion, která AESOP vyvinula, byla původně financovaná společností NASA. NASA chtěla robotické rameno které by bylo použitelné ve vesmíru, ale z toho projektu se nakonec stala kamera používaná při laparoskopických zákrocích. AESOP byl postupně vylepšován s dalšími typy, přidáním hlasového ovládání a sedmi stupňů ohebnosti pro napodobení lidské ruky.

ZEUS byl následník systému AESOP a byl představen v roce 1998. S ním vznikla myšlenka teleprezenční chirurgie, kde chirurg nestojí u pacienta nebo robota, ale operuje pomocí konzole. Tento systém se osvědčil hlavně při operacích srdce poté, co s ním bylo úspěšně operováno 19 pacientů.

Dnes asi nejrozšířenější robotický chirurgický systém je da Vinci. Původně měl být používán k operacím na dálku hlavně na bojištích, osvědčil se ale nejlépe pro použití při minimálně invazivních chirurgických operacích na místě. Da Vinci snímá pohyby chirurgovy ruky a elektronicky je v reálném čase převádí do zmenšených mikropohybů, aby bylo možné manipulovat s drobnými chirurgickými nástroji. Zvládne také detekovat chvění chirurgovi ruky a filtrovat ho aby nebylo robotem duplikováno. Chirurgovi u konzole poskytuje kamera skutečný stereoskopický obraz. V Německu byl v roce 1998 použit při první roboticky asistované operaci srdečního bypassu. V roce 2000 byl systém da Vinci schválen FDA a stal se tak prvním operativním chirurgickým robotem v USA. Da Vinci Si byl vydán v dubnu roku 2009 a původně se prodal za 1,75 milionu dolarů.

Roboticky asistovaná chirurgie (RACH) v ČR začala dne 31. 10. 2005 v Nemocnici Na Homolce. Od té doby vzniklo v České republice kromě centra Na Homolce ještě dalších 6 robotických center. Dne 6. 9. 2012 oslavilo Centrum robotické chirurgie nemocnice Ústeckého kraje provedený tisící robotický výkon. Lékaři odoperovali 802 pacientů z oboru urologie, 119 z oboru chirurgie, 51 z oboru gynekologie a 28 z oboru ORL.