

## Fantom pro nácvik ultrazvukem navigovaných operací mozku

### Fáze vývoje technologie

#### Fáze 2

##### Výzkum proveditelnosti.

Dochází k reálnému návrhu technologie a k prvotním testům v laboratoři vedoucím k upřesnění požadavků na technologii a jejích schopností.

### Status IP ochrany

Utajené know-how: receptura, postup výroby, konstrukce výrobních forem, datové podklady a upravené 3D mozkové datové modely.

### Strategie pro hledání partnera

*Investice, Co-development, Licencování, Spolupráce*

### Institute



**Fakultní nemocnice Hradec  
Králové**

### Motivace

Velmi perspektivní způsob, jak kontrolovat průběh operace nádoru mozku je pomocí kombinace několika zobrazovacích metod. "Podkladové trojrozměrné detailní mapy" celého mozku jsou s předstihem sestaveny z magnetické rezonance a počítačové tomografie. V průběhu operace i před operací dochází k pohybu některých částí mozku a tyto "mapy" jsou pak mírně - ale významně - nepřesné. Proto těsně před zákrokem a v průběhu práce neurochirurga pomáhá v reálném čase kontrola ultrazvukem, který zobrazuje aktuální přesnou situaci vyjímání nádoru, posunu částí mozku atp. na dříve získaných "mapách" - tedy slouží jako navigace chirurga. Tento postup není jednoduchý a skutečně použitelných a smysluplných možností, jak si chirurg může vybudovat zručnost, získat zkušenosti není z řady důvodů mnoho. Na trhu není dostupný a prakticky využitelný nácvikový model pro osvojení všech nezbytných dovedností způsobem blízkým skutečné operaci.

### Popis

Předkládané řešení představuje jednorázový operabilní model mozku (fantom) obsahující klíčové mozkové struktury, vč. několika nádorů. Oproti současně dostupným řešením (nákladné silikonové modely - užitečné pro nácvik užívání zobrazovacích metod, nikoliv chirurgické práce, nebo virtuální modely - dobré pro základní orientaci, ale vzdálené reálné "ruční" práci) je představen způsob výroby relativně levného jednorázového fantomu, který bude skutečně "spotřebováván" při nácviku. Fantom svou texturou a dalšími fyzikálními vlastnostmi věrně simuluje jednotlivé části mozku a používané zobrazovací metody jej zobrazují velmi blízce, jako skutečné části mozku. Součástí systému je způsob výroby jednotlivých částí, způsob sestavení celého mozkového fantomu s velkou přesností, způsob výroby materiálů pro jednotlivé mozkové části, receptury na výrobu materiálů zabezpečujících věrnost předloze, ochranu při transportu i pro delší a jednodušší skladování.

## Komerční využití

Vzhledem k vzestupu technologie peroperačního navigovaného ultrazvuku, kterou společně prosazují firmy Brainlab AG a BK Medical (R) jsou již nyní velmi žádané sofistikované fantomy pro nácvik této technologie. Prezentace této technologie „hands-on“ je bez kvalitního fantomu nemožná. Takový fantom by měl využití v oblastech od research and development, marketingu, prezentaci na kongresech, pořádání hands-on workshopů, pro přímý prodej neurochirurgickým pracovištím a jednotlivcům. V současné době takový fantom na trhu není. Dle Světové federace neurochirurgie, jež uvádí počty chirurgů ve většině zemí světa, lze odhadnout: cca 15.000 potenciálních uživatelů ve „vyspělém světě“ specializovaných na hlavovou neurochirurgii. Potenciálně uvažujeme více než násobek do budoucna pro již raný nácvik i na lékařských fakultách a před atestační trénink. Jedná se o produkt pro jednorázové použití, ale není pro každodenní užití – jde o použití průměrně 1-2 ks ročně a uvažujeme, že tréninkem navigace projde cca 10 % neurochirurgů ročně – roční celosvětový trh tedy může představovat cca 2250 prodaných kusů ročně. Roční obrát by tedy mohl být na úrovni cca 33 mil Kč při ceně 15.000 Kč/ks z toho EBITDA za rok by mohl být cca 1/3, tedy 11 mil. Kč. Potenciálem je lepší zvládnutí výroby a přesnosti, a/nebo vývoj zjednodušené varianty vedoucí ke snížení prodejní ceny a masovějšímu použití fantomu při výuce a nácviku. Na druhou stranu případně též výroba tréninkových mozků dle předlohy zákazníka na nácvik konkrétní obtížné operace, to by bylo o jiné výrobní technologii (nejspíš 3D tiskem) a potenciálně za vyšší cenu, to však zatím není reálné. Určeno cílovým uživatelům – lékařům a omezeně též výrobcům a dodavatelům zdravotnické techniky pro demonstraci funkce a pořádání workshopů pro lékaře – uživatele. Cíloví zákazníci jsou tedy výrobci neurochirurgických navigací (Brainlab) pro workshopy a pak lékařské fakulty, lékařské organizace pořádající workshopy a výcviky, nemocnice.