

Vznik této práce vycházel z potřeby ovládní elektrického polohovacího lůžka pacienty s žádnou nebo výrazně sníženou motorikou horních končetin. Stěžejním bodem a cílem disertační studie bylo vyvinutí bezkontaktní alternativy k ručnímu ovladači a ověření, že technika sledování očních pohybů (eye-tracking) je použitelná a nabízí pacientům novou úroveň zvýšení soběstačnosti. Práce je rozdělena do třech navazujících částí s experimenty provedenými na detašovaných pracovištích a v laboratoři.

Po úvodní části věnující se etapám vývoje a současným progresivním trendům v sledování očních pohybů je popsána experimentální studie proveditelnosti ovládní lůžka s úlohou střídavé změny polohy hlavy a nohou s využitím ovládacích grafických elementů na displeji. Tato fáze byla realizována prostřednictvím virtuálního lůžka. Ve skupině 17 pacientů s diagnózami pentaplegie, tetraplegie, vysoké paraplegie, myopatie a spinální svalové atrofie byl celkový čas řešení úlohy 67,1 s (medián) s velkou interindividuální variabilitou s mezikvartilovým rozpětím od 56,7 s do 92,9 s. Efektivita řešení (100 % odpovídalo optimálnímu výkonu) byla 45,5 (34,9; 62,0) %. V rámci jednotlivých skupin dosahovali pacienti různých výsledků obou sledovaných parametrů. Při hodnocení vlastností systému dotazníkovým šetřením převažovaly pozitivní odpovědi 66/85, především kladně hodnocena byla bezkontaktní forma ovládní a snadnost použití.

V následující části věnované realizaci propojení systému pro sledování očí s polohovatelným lůžkem je popsán vývoj inovativního digitálně-analogového převodního modulu a unikátního grafického uživatelského rozhraní. Systém v průběhu konceptualizace prošel značným vývojem a byl plně řešitelný za pomoci několika komerčně dostupných elektrických a mechanických komponent a metody 3D tisku. Obslužná aplikace obsahovala úroveň vyčkávací (alternující svit diody), výběrovou (poloha hlavy, nohou a obojího zároveň) a potvrzovací (zadání příkazu) s předdefinovanými ovládacími časy.

Ve třetí části disertační práce je popsána experimentální studie ergonomie a použitelnosti vytvořeného prototypu. Ověření proběhlo obdobně jako ve studii proveditelnosti, ale s reálným polohováním nohou a hlavy. Experimentu se zúčastnilo 26 dobrovolníků v kontrolní skupině a 17 pacientů s roztroušenou sklerózou. Zdravotní stav pacientů se podle škály kvantifikující postižení nervového systému pohyboval od 7 do 9,5 bodu (10 odpovídá smrti). Kontrolní skupina zvládla úkol za 40,2 s (34,5; 45,5) s a pacienti zvládli úkol za 56,5 s (46,5; 64,9) s. Efektivita řešení úlohy byla 86,3 (81,6; 91,0) % pro kontrolní skupinu a 72,1 (63,0; 75,2) % pro skupinu pacientů. Při opakovaném plnění testů se u pacientů zlepšovala efektivita a čas řešení. Korelační analýza ukázala, že vyšší stupeň zdravotního omezení významně souvisel

(rho = -0,587) s pomalejším růstem efektivity. V kontrolní skupině nebyl efekt opakování významný. V dotazníkovém šetření šestnáct pacientů uvedlo, že získali důvěru v ovládání. Sedm pacientů preferovalo nabízenou formu ovládání lůžka před jinými jim známými technologiemi.