

# eHealth a telemedicína: Telerehabilitace – 23. díl

Telerehabilitace je poskytování rehabilitačních služeb prostřednictvím telekomunikačních sítí a internetu. V zahraničí se někdy používá také termín *e-rehabilitation* (eRehabilitace). Zprostředkovává terapii pacientům, kteří z různých důvodů nemohou cestovat do zdravotnického zařízení (například kvůli zdravotnímu postižení nebo bydlí příliš daleko). Telerehabilitace také umožňuje rehabilitačním pracovníkům a lékařům zapojení do dálkových klinických konzultací či eLearningu.

Stejně jako pojem rehabilitace zahrnuje několik specializací (od léčebné rehabilitace a fyzioterapie přes ergoterapii až po společenskou a sociální rehabilitaci), je i telerehabilitace široký pojem. Nejčastěji se pod ním skrývá dálková léčebná rehabilitace, ale někdy přibývají obory jako dálková kognitivní rehabilitace a v rámci eLearningu i vzdělávání pacientů v oboru protetiky. Obecně je však nejčastější dálková léčebná rehabilitace.

Jak vyplývá z podstaty rehabilitačních postupů, telerehabilitační služby musejí být především vizuální. Nejčastěji dochází k přenosu obrazu pomocí webové kamery, videokonference, telefonní linky, videotelefonu a webových stránek. Často je také využívána virtuální realita, například simulace trojrozměrného prostoru počítačem nebo stereoskopické trenážery.

## Kořeny ve vojenské medicíně

Telerehabilitace postižených se rozvíjela v USA hlavně ve vojenské medicíně v souvislosti se zraněnými vojáky z amerických válečných kampaní (válka ve Vietnamu apod.). Následně se obor přenesl do civilní medicíny, takže vznikala konzultační střediska ve významných amerických nemocnicích, která poskytovala podporu rehabilitačním terapeutům ve vzdálených oblastech jako Guam, Americká Samoa ad. V roce 1998 vzniklo Centrum pro výzkum a rehabilitační inženýrství (*Rehabilitation Engineering Research Center, RERC*), jež vytvořilo základní rehabilitační programy, a dokonce v roce 2002 uspořádalo pravděpodobně první odbornou konferenci na téma telerehabilitace.

V Evropě je telerehabilitace podporována i v rámci Evropské unie. Vzniká zde řada zajímavých projektů, například „Habilis Europe“ či symposia iniciovaná Fakultou tělesné kultury

Univerzity Palackého v Olomouci. Významný vývoj v oblasti využití virtuální reality v rehabilitaci pacientů s poškozením mozku (stavy po cévních mozkových příhodách apod.), případně s vertebrogenními obtížemi uskutečňuje Společné pracoviště

Fakulty biomedicínského inženýrství ČVUT a 1. lékařské fakulty UK spolu s Klinikou rehabilitačního lékařství 1. LF UK a VFN v Praze. Výzkum je zaměřen především na aktivní repetitivní cvičení a využití biologické zpětné vazby. Pacienti mohou pomocí aktivní stereoskopické projekce (promítání vysokou frekvencí na běžné plátno s použitím brýlí střídavě zakrývajících jedno či druhé oko) navicovat správné pohybové vzory, trénovat rovnováhu, zvyšovat fyzickou kondici nebo trénovat orientaci v prostoru. Tato forma rehabilitace také vede ke snížení reakční doby, zlepšení psychického stavu a sebevědomí a tím ke zvýšení kvality života a zvýšení soběstačnosti.

Obecně existuje několik technologií, pomocí kterých lze poskytovat rady a vést rehabilitace na dálku. Mezi nejčastěji používané metody patří následující.

## Virtuální realita

V telerehabilitaci jde o jeden z nejnovějších dostupných nástrojů, který jsem již zmiňoval. Výpočetní technika umožňuje vývoj simulovaných trojrozměrných prostředí. K terapii se používají například 3D brýle, robotické rukavice nebo videohry, které simulují pohyb podobně jako herní konzole *Nintendo Wii* či *Xbox*. Rehabilitace většinou probíhá formou hry a pomáhá lidem získat sílu a obnovit rovnováhu či funkce především v horních částech paží. Mezi tyto hry patří například hra na klavír nebo střevo-



doc. MUDr. Leoš Středa, Ph.D.  
Centrum pro eHealth a telemedicínu 1. LF UK

použití 3D brýlí a robotické rukavice.

Viděli jste tancovat mládež před herním automatem, na kterém se zobrazuje místo nášlapu? I takové taneční podložky *Dance Pad* se využívají pro obnovování rovnováhy, v kombinaci s 3D brýlemi. Používá se také simulace hvězdného nebe, čímž se zkoumá orientace pacienta v prostoru bez pravoúhého souřadného systému. To je vhodné především k určité diagnózy u pacientů se závrativými stavy. Ti poté mají v jiné hře za úkol vyrovnat náklon scénny promítané na plátné přenesení váhy na podložce, která je připojena k počítači.

Cvičení za pomoci umělé inteligence klade na pacienty větší nároky než klasická fyzioterapie. Z praxe vyplývá, že pacienti rehabilitující pomocí této pokrokové metody mají až pětkrát větší šanci zlepšit své motorické funkce. Inženýři a odborníci zabývající se

touto tematikou si do budoucna kladou za cíl tvorbu dalších scén a motivačních her. Velmi vhodná by byla možnost využít těchto aplikací v domácím prostředí, aby klienti nemuseli dojíždět.

## Internetové aplikace

Telerehabilitaci usnadňují internetové aplikace, které jsou k dispozici *on-line*. Uživatelé jim dávají přednost před programy, které se musí zakoupit například na CD a instalovat. Veškeré aktualizace či změny softwarového systému jsou okamžitě k dispozici všem zaregistrovaným uživatelům. Přihlásit se je možné z libovolného místa, kde má člověk přístup k internetu. Stejně tak údaje pacienta jsou přístupné lékařům, ať se nachází na jakémkoli místě. Ani aplikace, ani údaje pacienta nejsou vázány na jeden počítač.

## Telerehabilitační gadgety

Dále se pro telerehabilitaci používají technologie jako například snímače a zařízení pro monitorování těla pacienta, hmatová

technika, bezdrátová technologie, PDA či mobilní telefony. Telerehabilitačních gadgetů existuje značné množství.

U nás byl například v roce 2009 vyvinut tzv. rehabilitační náramek, na jehož vzniku se podílela také Klinika rehabilitačního lékařství 1. LF UK a VFN v Praze. Úkolem náramku je monitorovat zdravotní stav pacienta a zároveň o něm průběžně informovat lékaře. Přístroj vypadá jako hodinky a registruje délku a správnost cvičení. Může se nosit například nejen na zápěstí, ale také kolem kotníku. Usnadňuje návrat do života pacientům s těžkým poškozením centrálního nervového systému či lidem částečně ochrnutým po úrazech a po mrtvici. Dokáže sledovat pacienty na dálku a řídit jejich rehabilitaci.

Náramek dovede rozpoznat pohyby rukou a nohou a lze do něj naprogramovat druh pohybu, který určil lékař. V případě, že je pohyb proveden správně, z přístroje zazní melodie. Velkou výhodou této malé pomůcky je, že pacient pozná, jestli se jeho stav zlepšuje. To mu dodá potřebnou motivaci pokračovat v rehabilitaci. „Náramek je interaktivní, to znamená, že pacienta nejen kontroluje, ale také podporuje v úsilí o zlepšování se,“ podotýká přednostka Kliniky rehabilitačního lékařství 1. LF UK a VFN v Praze doc. MUDr. Olga Švestková, Ph.D.

V náramku je zabudovaná paměť, která monitoruje a zaznamenává pohyb a akceleraci pacienta (nositele náramku). Je zde také vysílač GPS signálu. To je dobré v případě seniorů nebo dezorientovaných pacientů, které tak přístroj pomáhá hlídat.

## Návodný přístup a zpětná kontrola

Po zdravotních problémech či po úraze je rehabilitace mnohdy nezbytným pokračováním v léčebném procesu. Je důležitá pro navrácení člověka do normálního života. Telerehabilitace napomáhá rozšíření rehabilitačních postupů do domácího prostředí. Pacienti doma často necvičí správně, případně vůbec. Telerehabilitace motivuje, umožňuje návodný přístup i zpětnou kontrolu. Sice nikdy nemůže plně nahradit kontakt pacienta s rehabilitačním pracovníkem či fyzioterapeutem, ale může být vhodným doplňkem rehabilitace. Z odpovědnost za úplné zotavení a doléčení je na pacientovi a na tom, jak usilovně se bude snažit a rehabilitovat i v domácím prostředí a ne pouze pod dohledem lékaře.

