1. *Dérer-kórház Fizikoterápiai, Balneológiai és Rehabilitációs Klinikája (Bratislava)*
2. *Szlovák Tudományos Akadémia Mérés- és Méréstechnikai Intézete (Bratislava)*
3. *Komensky Egyetem Pedagógiai Kara (Bratislava) Logopédiai Tanszék*

A BIOLÓGIAI VISSZACSATOLÁS (biofeedback)

GÚTH, A. (1) - TYSLER, M. (2) - SCHEER, P. (2) - KORONTHÁLYORÁ, M. (1) - KLENKOVÁ, M. (1) - LECHTA, V. (3) - KISS, L. (1)
(Közlésre érkezett: 1992. január 30.)

Összefoglalás:

A szerzők a munkájukban egy készülék prototípusát mutatják be, amely a biológiai visszacsatolást, számítógépes játékkal kapcsolva, olyan különböző típusú idegbetegségek rehabilitációs programjában alkalmazza, melyeknél elégtelen vagy nem megfelelő az izmok és izomcsoportok mozgásba való bekapcsolódása. A készülék alapelve az, hogy a működő izomból származó ingerületet olyan ingerületté alakítja át, amellyel működtethető egy számítógép, és ezáltal a csatolt TV képernyőn megjelenő játék.

Kulcsszavak: rehabilitáció, bénulás, biológiai visszacsatolás, motiváció, számítógépes játék.

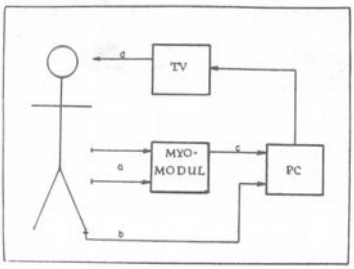
A fentebb megnevezett munkahelyeken dolgozó szerzők bátorkodnak a biológiai visszacsatolást a rehabilitációban kihasználó s MYOTRÉNER ideiglenes név alatt futó készülékük prototípusának adatait közzétenni. A biológiai visszacsatolás kifejezés egy gyógymódra utal, melynek során a test bizonyos tevékenysége megfigyelhetővé válik valamelyik érzékszervünkkel. A lényeg megértéséhez, példaként, utalhatunk a tükörre, melyet a

rehabilitációs vagy logopédiai gyakorlatban gyakran alkalmazunk a biológiai visszacsatolás eszközeként. A betegnek nehézkes lenne megmagyaráznunk, milyen arcmozgást várunk tőle - sokkal egyszerűbb e mozgás bemutatása a tükör előtt ülő beteg arcán. (1,9)

Annak a jelenségnek, melyet ma biofeedback-nek, azaz biológiai visszacsatolásnak nevezünk, a gyógyításban való felhasználásával valószínűleg a múlt századvég pszichológusai és elmegyógyászai próbálkoztak meg elsőként. Századunkban, 15-20 évvel ezelőtt lendült fel az elektronika nagyfokú kihasználásával. Napjainkban, az eufória első hullámának csillapodásával, igyekszünk a jelenség racionális lényegét kihasználni a rehabilitációs gyakorlatban.

A készülék megszerkesztésének első konkrét lépéseit, Najdin professzor és Ing. Bezanov mérnök előadása nyomán, Gúth dr. és Cocher mérnök (a Dérer-Kórház, ill. a Szlovák Tudományos Akadémia dolgozója) tették meg a nyolcvanas évek közepe táján. Tysler mérnök, majd később Scheer mérnök felügyelete alatt kitűzték a kutatás és szaktevékenység alapirányait. Ennek eredménye, egyelőre, egy olyan készülék prototípusa, amely az izomingerületet felfogja, kiértékeli és segítségével lehetővé válik egy számítógépjáték irányítása. Egy ilyen készülék felhasználási lehetősége a rehabilitációban igen nagy - kezdve a relaxációval (izomelernyedéssel), mely a motorium begyakorlásának alapvető feltétele ott, hol nem kívánatos az aktivitás (fokozott izomtónussal járó bénulások), folytatva a különféle típusú bénulások által sújtott izmok akaratlagos aktivitásának támogatásával, egészen a károsodott összetett mozgások bonyolult motoros tevékenységének begyakorlásáig. (4,7,9)

A készülék bekapcsolási vázlata az 1. számú sémán látható



1. séma: A MYOTRÉNER beteghez való csatlakoztatásának vázlata: a - két csatorna az izomjel felfogására b,c - a számítógép vezérlése (b - jelfogó a sarkon, c - a modul kilépőjele) d - a tevékenység látható visszajelzése a TV képernyőjéről.

A MYOTRÉNER három felvázolt műszeréből a legfontosabb rész, ideiglenes nevén a MYO MODULL, a mi két munkahelyünk együttműködésével lett kifejlesztve.

A MYO MODULL lehetővé teszi a számítógép játékprogramjában, a képernyőn mozgó játékosnak az irányítását. Ez a modul kétcsatornás megoldásával valósul meg, a két csatorna irányító jelei a játékos balra, illetve jobbra való elmozdulását teszik lehetővé. A jelek a felfogott izomaktivitásból erednek, konkrétan a felfogott akciós potenciálok számából. (2,5,6)

Nincs terünk elemezni a készülék egyes részeinek funkcióit, csupán megemlítjük, hogy a bemeneti jelet két elektróda veszi fel. Ezt a jelet a továbbiakban felerősítjük, egyenirányítjuk és összevetjük a nem kívánatos impulzusokkal, amiről hangjelzéssel szerzünk tudomást. A motoros károsodás súlyosságának megfelelően a számítógépes játék irányíthatóságának foka változtatható. (3,8)

A MYOTRÉNER nevű készülék alapszerkezete az 1. ábrán látható.

1. ábra: A TV előtt van a számítógép, alul a számítógép magnetofonja, balra a TV-től maga a MYO MODUL, rajta és előtte az elektródák.

Megbeszélés: A szerzők által bemutatott készülék, néhány technikai és klinikai probléma sikeres megoldása esetén, széles felhasználási terület elé tekinthet a különféle kórházi, rendelőintézeti, gyógyfürdői és gyógypedagógiai intézetben. A készülék előnyének, más típusú, a mechanikus jelet felfogó készülékkel szemben, egyetemessége tűnik, ami a működő izom elektromos aktivitásának jelfogására épül. A készülék tulajdonképpeni

bekapcsolása úgy történik, hogy a jelfogó elektródákat például a károsodott végtag egyik izomjára és a nem károsodott végtag izomjára helyezzük. A készülék olyan értékekre való beállítása után, hogy működését ne zavarhassa nem kívánt jel, beindul egy egyszerű számítógépes játék, melynek során a beteg a kívánt „játékos-mozgást" jobbra vagy balra az egyik oldalon az egészséges, a másik oldalon a károsodott izommal irányítja, esetleg rendelkezésére áll még egy kapcsoló, amit a sarkával lát el. (9)

A dolog további előnye, hogy fő motivációs elemként a játékosságot kapcsolja be. A beteg ugyanis nem „gyakorolni" vagy valamilyen „paranccsal irányított tevékenységet" fog végezni, hanem „játszani fog". Abból az ismert dologból indulunk ki, hogy a betegek, ha már rég felnőttek is, „a játék során gyermekké válnak". A cerebrális gyermekbénulásban vagy más kórképben szenvedő gyermekek rehabilitációjakor ez magától értetődően így van. Nem elhanyagolható az a tény sem, hogy az egyszerű hang- vagy fényszignált a képernyő összetett jele váltja fel, amely a játékkal együtt sikeresen teremti meg a lehetőséget a szervezet összes rejtett tartalékainak mobilizálásához.

Befejezés:

A MYOTRÉNER bemutatott prototípusával realizálódó biológiai visszacsatolás (biofeedback) egyike azon alapvető, Szlovákiában még teljes mértékben nem felismert értékű, mind a gyermekkori, mind a felnőtt mozgásszervileg károsodott betegek rehabilitációjában alkalmazható lehetőségnek.

IRODALOM

1. Basmaljan J. V. a spol.: Biofeedback trestment of footdrop after strokne. Arch. Phys. Med Rehabil. 56, 1975, 231-236. 2. Chmellar M., Rozman J.: Lékařská prístrojová technika, Praha, SNTL, 1982. 3. Černáček J. a spol.: Neurologická propedeutika, Bratislava, VEDA SAV, 1976. 4. Gúth A., Tyšler M., Scherr P.: Paréza brachiálneho plexu a biofeedbacd. Rehabilitácia 24, 1991. 3., 156-162. 5. Hríbik J., Krajčušková Z., Kujdán V.: Mikroelektronika - Príručka k cviceniam. Bratislava, Edicné stredisko SVŠT, 1985. 6. Johnson H. E.: Muscle reeducation in hemiplegia. Arch. Phys. Med. Rehab. 54, 1973, 322-325. 7. Kabes K.: Operační zesilovače v automatizační technice. Praha SNTL 1988. 8. Levin H. S. a spol.: Age effects in proportive feedback performance. Gerontol. Clin. 15, 1973, 161-169. 9. Seifart M.: Polovodičové prvky a obvody na spracovanie spojitých signálov. Bratislava, ALFA, 1988.

A szerző címe: Anton Gúth, Klinika FBLR, Dérerova NsP, Ďumbierska 3, 831 01 Bratislava, ČSFR