

Rehabilitation gaming system (RGS)

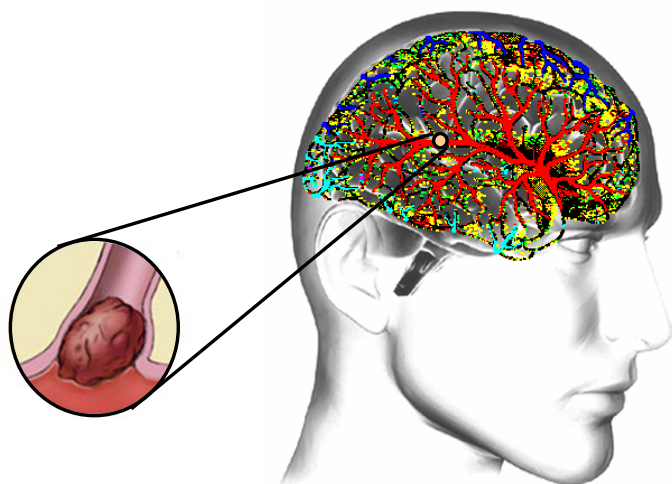


La hipòtesi de sortida d'aquesta recerca és esbrinar si un joc d'ordinador amb tecnologia de realitat virtual (*Rehabilitation gaming system*) pot millorar i/o accelerar la recuperació de malalts amb dèficits motors deguts a una lesió cerebral.

Durant l'experiència, els moviments que aconsegueixen fer persones amb problemes de mobilitat a les extremitats superiors durant la recuperació són registrats per un sofisticat sistema de captació de dades i simulats a la realitat virtual (RV) d'un joc d'ordinador. Els moviments fets realment són simultàniament observats a temps real virtualment.

Ictus: principal causa de lesió cerebral

L'accident vascular cerebral (AVC) o ictus és una de les causes principals d'invalidesa en adults, a tot el món. L'obstrucció d'una vena (ictus isquèmic) o el seu trencament (ictus hemorràgic) condueix a la mort de cèl·lules del cervell. Aquest fet compromet la funcionalitat de la zona del cervell afectada i, sovint, comporta discapacitats en les àrees motores del cos.



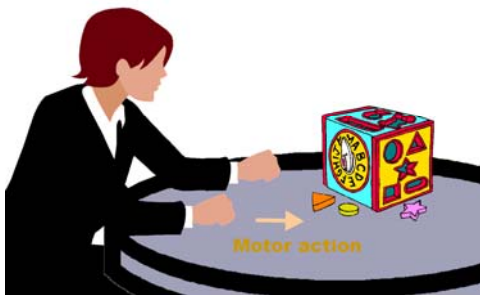
PLASTICITAT DEL CÒRTEX CEREBRAL
Després de patir un ictus, la funcionalitat perduda es pot recuperar gràcies als mecanismes de plasticitat que té el còrtex cerebral. Això vol dir que el cervell reorganitza algunes àrees contigües a la zona afectada i reprèn les funcions alterades. La millor manera d'estimular aquesta reorganització és un tema encara debatut. S'han postulat diverses aproximacions amb resultats prometedors, una de les quals és l'ús de la realitat virtual (RV).

Avantatges de la realitat virtual

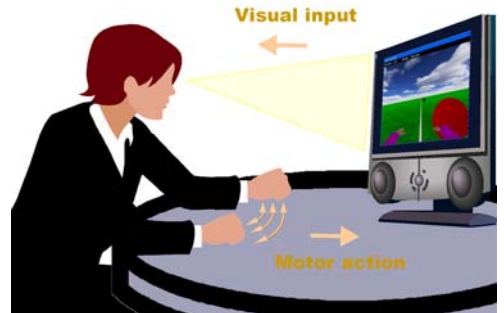
Una teràpia basada en la realitat virtual permet:

- entrenament intensiu dirigit específicament a la discapacitat;
- activitat orientada a fomentar la pràctica del moviment;
- mecanismes de recompensa i de motivació;
- entrenament individualitzat.

LA REALITAT VIRTUAL PER A LA REHABILITACIÓ OBRE PAS A NOUS TIPUS DE TRACTAMENTS AMB PROPIETATS AVANTATJOSSES



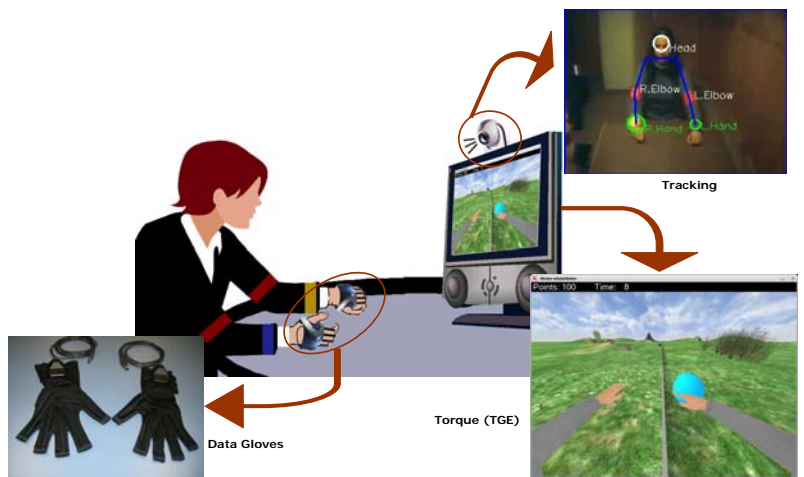
TERÀPIA CONVENCIONAL



TERÀPIA AMB REALITAT VIRTUAL

Com capta el sistema RGS els moviments del pacient?

Una **càmera** situada en el monitor enregistra els moviments que fan els braços de l'usuari. Un sistema de seguiment a temps real capta a través d'uns **pegats** de diferents colors la posició dels canells i dels colzes. Dos **guants sensibles** aporten dades sobre la flexió dels dits. Els moviments reals capturats a continuació són traçats i traspassats a un **avatar** (pacient virtual simulat) en un escenari de realitat virtual.



Diagnòstic i evolució del pacient

Amb el sistema RGS es reproduïxen les tasques reals en un entorn virtual. Això permet d'obtenir informació sobre la recuperació de la mobilitat pel pacient –com ara la velocitat i l'abast del moviment–, i en permet la simulació en un món virtual, de manera que es pot calcular a cada moment l'evolució i el diagnòstic de la persona afectada.

Tasca real



Tasca virtual



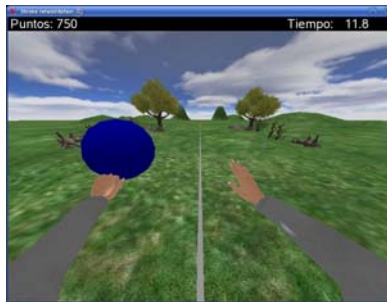
L'entrenament en el joc

La complexitat de l'entrenament ve donada per tres tasques principals: **tocar** (el pacient ha d'aconseguir tocar les boles que se li aproximen amb l'ajut dels seus braços virtuals); **agafar** (el pacient ha de flexionar els dits per agafar la bola); **col·locar** (les boles s'han de posar al cistell segons el color).

L'ENTRENAMENT CONSISTEIX EN TRES TASQUES DE DIFERENTS GRAUS DE COMPLEXITAT, A LES QUALS EL PACIENT ES VA ADAPTANT AMB LA PRÀCTICA



TOCAR



AGAFAR



COL·LOCAR

Possibilitats del sistema i resultats

A més de ser un sistema basat en principis neurocientífics sobre el funcionament del cervell i de la seva capacitat de recuperació, l'RGS també permet el monitoratge continu, l'avaluació quantitativa i el seguiment de l'evolució dels pacients.

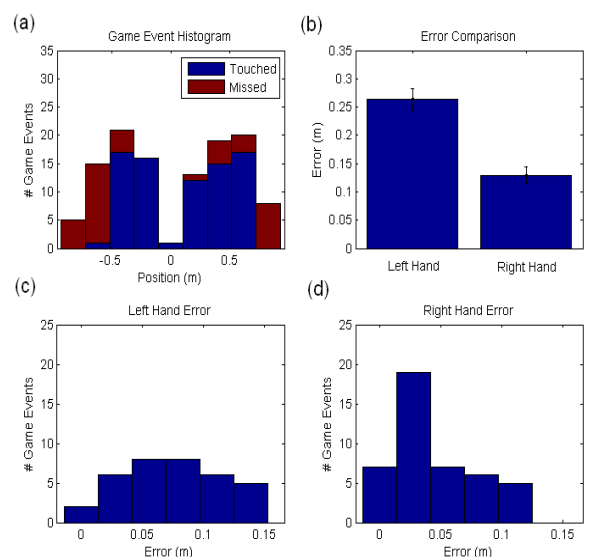
Es quantifica la capacitat motora del pacient pel nombre de boles tocades/fallades, i les seves posicions en l'escenari virtual (figura a). El sistema obté dades rellevants sobre la precisió, la velocitat i l'abast dels moviments fets. Per exemple, analitza quina mà ha fet el joc amb més precisió, quants errors ha comès (figura b), la freqüència i la dimensió dels errors de cada extremitat, dreta i esquerra (figures c, d).

El **monitoratge** de tots aquests paràmetres és essencial per valorar la millora de cada pacient en particular. Les dades obtingudes permeten adaptar les característiques del joc segons quines siguin les necessitats individuals. Així doncs, l'RGS proporciona tot un seguit de tasques de diferent complexitat adaptades a les capacitats de cada pacient.

Al llarg de les sessions de recuperació, l'RGS mesura com interactua el pacient amb el joc. Se l'avalua segons la puntuació obtinguda i el nivell de dificultat aconseguit.

Anàlisi de les dades obtingudes per RGS

L'RGS compara el comportament de cadascun dels braços separatament. Aquest fet és molt rellevant perquè després de patir un ictus és molt freqüent que el malalt presenti només una part del cos afectada (hemiplegia).



En conclusió, els avantatges derivats de l'ús de la realitat virtual són enormes i creiem que en pocs anys hi haurà un desenvolupament important d'aquesta tecnologia per al tractament de les patologies associades al sistema nerviós.