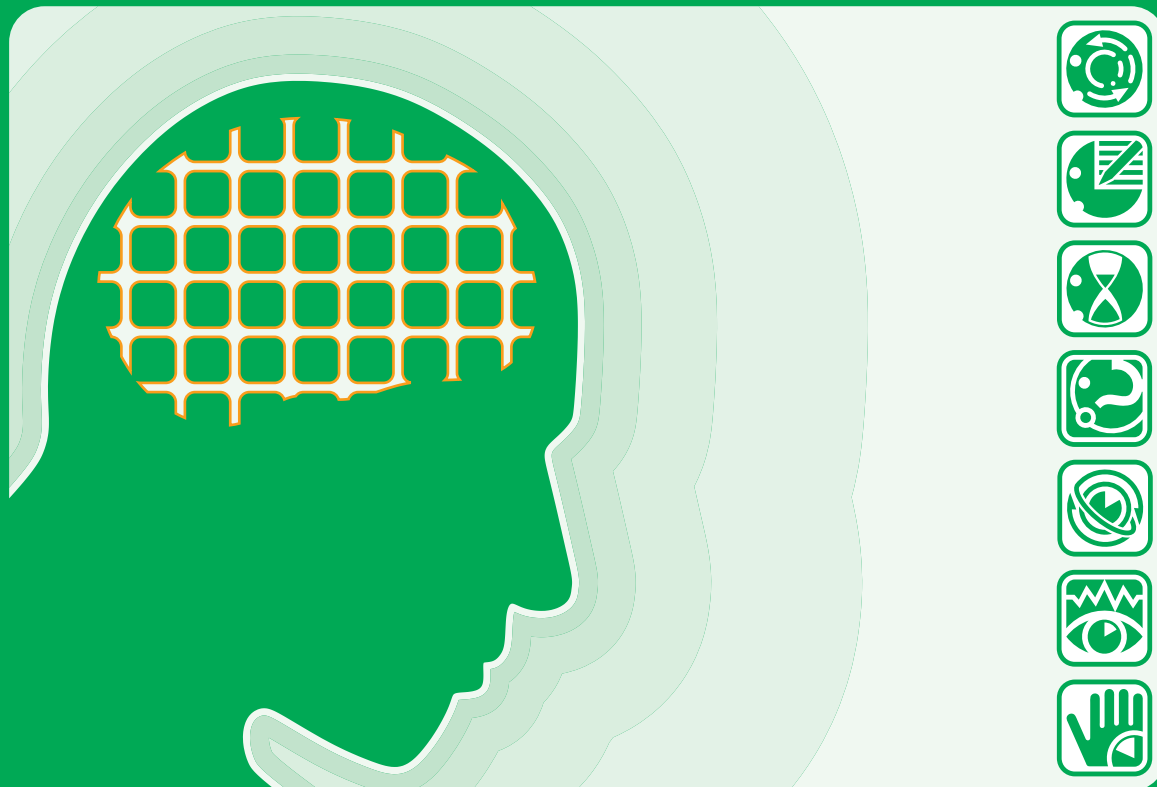


RehaCom

Komputerowo wspomagana rehabilitacja funkcji poznawczych





Wspomagana komputerowo rehabilitacja chorych z zaburzeniami funkcji poznawczych

Obecnie nikt już nie kwestionuje znaczenia wczesnego oddziaływania terapeutycznego w przypadku zaburzeń spowodowanych uszkodzeniem mózgu. Intensywne badania w tym zakresie doprowadziły do rozwoju nowych metod rehabilitacyjnych. To oczywiste, że ktoś musiał po raz pierwszy użyć komputera również w rehabilitacji neuropsychologicznej.

Początkowo do ćwiczenia zdolności poznawczych używano też wspomaganych komputerowo metod diagnostycznych. Jednakże tamte programy rzadko spełniały zróżnicowane potrzeby reedukowanego pacjenta.

Od roku 1986 psychologowie, neurologowie oraz inżynierowie z Magdeburga stale rozwijali i udoskonalali techniki komputerowe stosowane w reedukacji czynności poznawczych i ruchowych.

Rezultatem tej interdyscyplinarnej współpracy jest system RehaCom, używany z sukcesem w różnych medycznych i psychologicznych instytucjach od 1989 roku.

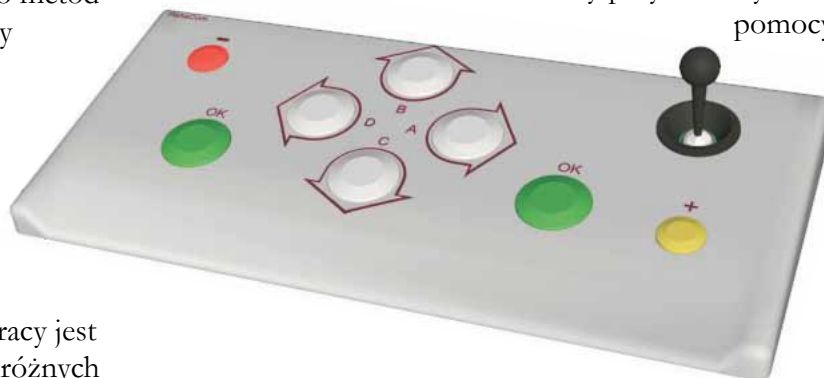
Terapeutycznym celem systemu RehaCom jest poprawa sprawności dla wszystkich rodzajów zaburzeń procesów poznawczych. Cel ten został osiągnięty poprzez zaprojektowanie przyjaznych dla użytkownika specjalnych programów reedukacyjnych, przy czym komunikacja pacjenta z systemem odbywa się za pośrednictwem specjalnie skonstruowanego (prostego i ergonomicznego) pulpitu komunikacyjnego (panelu). Dzięki temu możliwe jest efektywne korzystanie z systemu przez pacjentów z różnymi objawami i różnym stopniem zaburzenia.

■ Ergonomiczny panel

Panel umożliwiający reakcje, wyposażony w specjalne przyciski oraz dżojstik, został tak zaprojektowany, by mógł być z łatwością używany przez osoby

niesprawne intelektualnie czy ruchowo. Ergonomiczność panelu uzyskano dzięki uwzględnieniu rozmaitych aspektów natury neuropsychologicznej. W efekcie panel wyposażony jest w wyraźnie oddzielone od siebie, różniące się kolorystycznie następujące elementy:

- duże przyciski reakcji
- wielofunkcyjny dżojstik
- czerwony przycisk wzywania pomocy -



umożliwiający choremu przerwanie ćwiczenia w dowolnym momencie (na przykład w celu uzyskania dalszych instrukcji) lub przy planowanej przerwie.

Efektywność treningu reedukacyjnego zależy w dużym stopniu od motywacji i akceptacji systemu ćwiczeń zarówno przez chorego jak i terapeuta.

■ Skuteczność

System RehaCom jest równie skuteczny, co tradycyjne metody ćwiczenia funkcji poznawczych. Efektywność tego rodzaju rehabilitacji została potwierdzona empirycznie poprzez kontrolowane badania.

■ Dostosowanie programu ćwiczeń

System RehaCom umożliwia dostosowanie trudności zadania do możliwości chorego. Po każdym poprawnie



Wprowadzenie do systemu RehaCom

rozwiązanym zadaniu pacjent otrzyma następne, na wyższym poziomie trudności. Jeśli popełni błąd, poziom trudności zostanie automatycznie zredukowany.

Zasada dostosowania zakłada, że aby pacjent był pozytywnie zmotywowany podczas trwania treningu, zadanie nie może być ani zbyt trudne, ani zbyt łatwe. Następną zaletą dobrze dobranego programu ćwiczeń jest jego wielowymiarowość. Jeśli, na przykład, chory ćwiczy uwagę, do programu ćwiczeń mogą być stopniowo włączane zadania związane z ćwiczeniem sprawności innych funkcji, jak np. pamięć krótkoterminowa czy rozwiązywanie problemów.

■ Motywacja

Na ogół pacjenci dobrze przystosowują się do ergonomicznego panelu systemu RehaCom. Jest on atrakcyjny i nie przypomina klawiatury komputera. Wszystkie używane elementy i zadania są jasno opisane, dialogi na ekranie zrozumiałe. Chory może z przyjemnością i bez obaw pracować z programem. Kiedy pacjent prawidłowo rozwiąże zadanie, dostaje pozytywną informację zwrotną. Jeśli popełni błąd, otrzymuje pomoc i informacje dodatkowe. Jest to idea zgodna z zasadami psychologii uczenia się.

■ Ocena wyników przez terapeutę

Na końcu sesji pacjent może zaznajomić się ze swoimi osiągnięciami, oglądając wykres swoich wyników.

System RehaCom informuje terapeutę w sposób jasny i szczegółowy o realizacji programu ćwiczeń w trakcie bieżącej i poprzednich sesji.

Funkcja „Ocena” umożliwia dostęp do bardziej szczegółowych informacji (np. liczba nieprawidłowych bądź opuszczonych odpowiedzi, czas reagowania, itp.). W ten sposób terapeuta może szybko uzyskać wgląd w przebieg ćwiczenia.

■ Ekonomiczność systemu

Jedynym warunkiem samodzielnej pracy chorego (bez udziału terapeuty) jest właściwe zrozumienie istoty

zadania. Praca terapeuty zostaje wówczas znacznie zredukowana ze względu na brak konieczności ustawicznego dostosowywania poziomu trudności zadań. Niepotrzebna jest również nieustanna motywacja pacjenta ze strony terapeuty.

Inwestycja w system RehaCom zwraca się więc bardzo szybko zarówno w pracy klinicznej, jak również w gabinetach psychologicznych. Obsługa

Proponowane programy są przyjazne dla użytkownika i łatwe w obsłudze. RehaCom wyposażony jest w kontekstowy system pomocy (podpowiedzi, wskazówki, wyjaśnienia). Wszystkie funkcje systemu opatrzone są zrozumiałą instrukcją. W razie wątpliwości i pytań prosimy kontaktować się z Dystrybutorem.

■ Dalszy rozwój

W ciągu ostatnich pięciu lat system RehaCom zyskał akceptację ponad 200 użytkowników w całej Europie. Wiele szpitali rehabilitacyjnych i przychodni korzysta z niego na co dzień. Uwagi zwrotne płynące od użytkowników oraz ich sugestie usprawnień są bardzo istotne dla dalszego rozwoju metody. Przeprowadzono badania dostępnych programów w aspekcie ich skuteczności i przydatności, dzięki współpracy użytkowników, szpitali i instytucji naukowych. Wyniki badań jak i piśmiennictwo mogą być udostępnione zainteresowanym.

Obecnie (2011) na ukończeniu są prace nad wprowadzeniem RehaCom 6 - szóstej odsłony oprogramowania, która wprowadzi m.in. zmiany w szacie graficznej programów treningowych.

www.rehacom.pl





Uwaga i koncentracja AUFM

■ Wskazania

Najbardziej powszechnymi objawami, wynikającymi z nabytego uszkodzenia mózgu są czynnościowe lub organiczne zaburzenia uwagi. Stwierdza się je u około 80% pacjentów po udarze mózgowym, urazie, w uogólnionych zaburzeniach mózgowych (przykładowo w chorobie alkoholowej lub zatruciu), jak również w innych schorzeniach ośrodkowego układu nerwowego. Program ćwiczeń jest odpowiedni dla pacjentów z zaburzeniami uwagi i koncentracji, dorosłych i dla dzieci powyżej 11 lat.

■ Wymagania wobec chorego

Oprócz rozumienia łatwej instrukcji słownej, wymagana jest umiejętność wzrokowego różnicowania zadań i ruchowa sprawność przy manipulowaniu dużymi przyciskami na panelu.

■ Zadanie

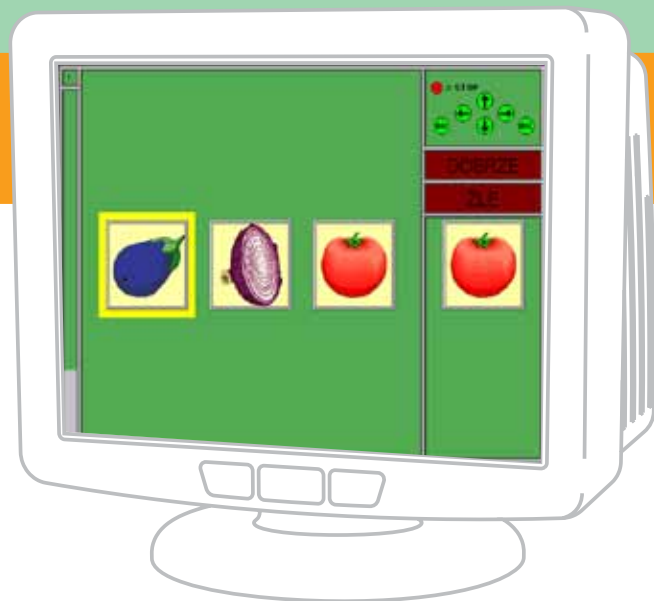
Obrazek, który jest prezentowany pojedynczo na ekranie, ma być porównany z wieloma innymi, przedstawionymi na matrycy. Pacjent powinien odnaleźć dokładnie taki sam wzór.

■ Materiał do ćwiczeń

Przygotowano 29 zestawów rysunków - każdy z nich zawiera 16 obrazków. Wysoka jakość zastosowanej grafiki (VGA) powoduje, że obraz na ekranie jest wyrazisty. Na obrazkach przedstawione są różne rodzaje przedmiotów. Zgodnie z przyjętą zasadą prezentowane są konkretne przedmioty (owoce, zwierzęta, twarze, itp.), figury geometryczne (koła, prostokąty, trójkąty w różnych rozmiarach i ułożeniu) lub litery.

■ Poziomy trudności

Zmieniający się i dostosowujący do chorego poziom trudności zadań powoduje, że pacjent nie jest stawiany wobec ćwiczenia ani zbyt trudnego ani zbyt łatwego. Możliwe są 24 poziomy trudności. Na matrycy przedstawiane są trzy, potem sześć, a na końcu



dziesięć podobnych rysunków. Tylko jeden wśród nich jest identyczny z obrazkiem porównywanym. W dalszej kolejności prezentowane są trzy, sześć i dziesięć rysunków o wyższym poziomie trudności.

■ Skuteczność

Na razie dostępne są wyniki badań pilotażowych, przeprowadzonych przez Höschel i współpracowników (1991), dotyczących późnej rehabilitacji chorych po urazie mózgu. Na podstawie porównania osiągnięć w neuropsychologicznych testach, przeprowadzonych przed i po reedukacji, stwierdzono poprawę w zakresie ćwiczonych funkcji. Statystycznie istotną poprawę reedukowanych czynności poznawczych u pacjentów pourazowych dowiodły też badania Beckers i współautorów z ośrodka leczenia neurologicznego w Düsseldorfie.

■ Skrótowy opis

Ćwiczenie jest oparte na metodzie porównywania wzorów. Chory ma za zadanie odnaleźć na matrycy wzór rysunkowy, który dokładnie odpowiada obrazkowi przedstawionemu do różnicowania.



Trening uwagi

Podzielność uwagi GEAU

■ Wskazania

Przy rozlanych uszkodzeniach mózgowych (np. w zatruciach lub w chorobie alkoholowej), jak również w ogniskowej patologii prawej półkuli, szczególnie okolic ciemieniowych prawie zawsze występują trudności w koncentracji uwagi na kilku różnych elementach jednocześnie. Ze względu na animowaną prezentację materiału, ćwiczenie jest bardzo motywujące i odpowiednie również dla dzieci powyżej 11 roku życia.

■ Wymagania wobec chorego

Od chorego wymagane jest rozumienie i samodzielne stosowanie łatwych instrukcji.

■ Zadanie

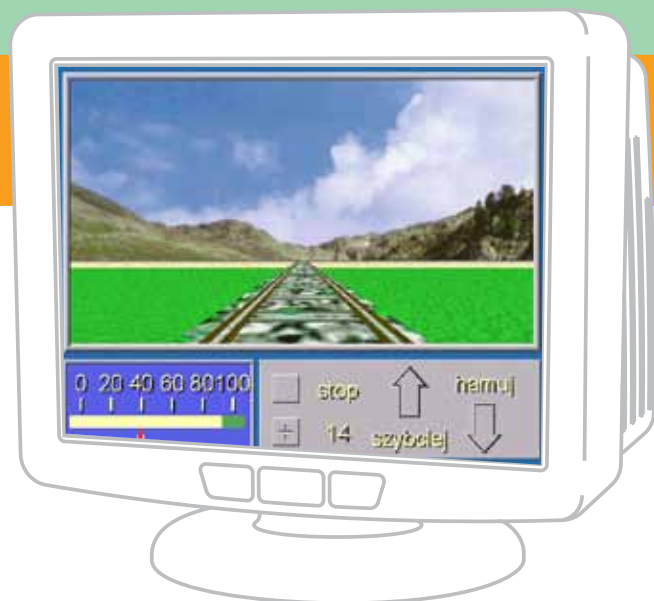
W dolnej części ekranu przedstawiona jest kabina kierowcy. Powyżej można obserwować drogę (jak przez szybę przednią w pojeździe). Pacjent musi reagować uwzględniając jednocześnie sygnały z części kabiny i znaki na drodze.

■ Materiał do ćwiczeń

Panel sterowania „kierowcy” posiada szybkościomierz, lampkę sygnalizującą przekroczenie bezpiecznej prędkości oraz lampkę oznaczającą hamulec ręczny. Na tarczy szybkościomierza pokazywana jest szybkość, do której pacjent powinien się dostosować. W momencie błyskania jednej z lampek, należy nacisnąć odpowiedni klawisz panela (np. „stop”). Kiedy na drodze pojawia się ważny znak, również na niego trzeba zareagować (np. zatrzymując się przy światłach drogowych).

■ Poziomy trudności

Ćwiczenie ma 14 poziomów trudności. Na początku chory ma tylko regulować szybkość pojazdu. Od poziomu drugiego wzwyż dodawane są stopniowo nowe zadania. Wymagają one reagowania na różne sygnały, na lampkę wskazującą przekroczenie prędkości i sygnały hamulca bezpieczeństwa.



■ Skuteczność

Nie ma jeszcze wyników kontrolowanych badań odnośnie skuteczności programu. Trwają obecnie prace w trzech klinikach rehabilitacyjnych w Austrii (Puhr, 1995).

■ Skrótowy opis

W tym ćwiczeniu uwagi - podobnie jak w codziennym życiu - obserwować należy jednocześnie kilka szczegółów. Podobnie jak kierowca, pacjent powinien jak gdyby prowadzić pojazd, regulować prędkość i reagować na rozmaite sygnały „w czasie podróży”.



Czułość VIGI

■ Wskazania

Ćwiczenie jest polecane przy wszystkich zaburzeniach utrzymywania ciągłej uwagi, niezależnie od ich etiologii i genezy.

■ Wymagania wobec chorego

Ćwiczenie jest bardzo proste. Od chorego wymagana jest przede wszystkim umiejętność wzrokowego różnicowania bodźców.

■ Zadanie

Przesuwające się przedmioty mają być porównywane z jednym lub kilkoma przedmiotami-wzorami.

Chory powinien odszukać te, które nie są identyczne (nieidentyczne oznaczać będzie „nieprawidłowe”).

■ Materiał do ćwiczeń

Według ustalonej zasady przedstawiane są konkretne przedmioty (np. maszyna do prania, lodówka, itp.) lub figury abstrakcyjne.

■ Poziomy trudności

Istnieje 15 poziomów trudności. Ich stopień wzrasta według następujących cech:

- liczba różniących się („nieprawidłowych”) przedmiotów,
- liczba różniących się elementów,
- liczba eksponowanych przedmiotów oraz stopień ich złożoności.

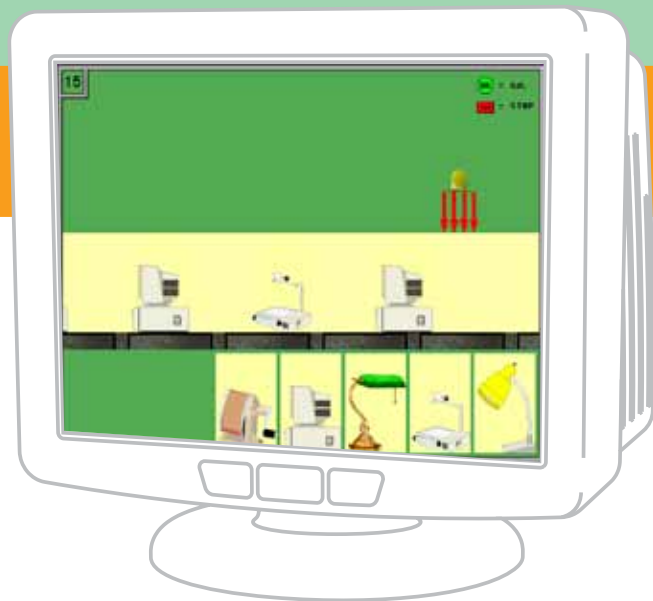
■ Skuteczność

Pierwsze wyniki badań przedstawił Beckers i współpracownicy w 1992 roku. Dotyczyły one pacjentów po urazie mózgu, z zaburzeniami czujności uwagi

i deficytami pamięci. Po sześciotygodniowym okresie codziennych ćwiczeń przy pomocy programów „Czułość Uwagi” i „Uwaga i Koncentracja”, zanotowano znaczące funkcjonalne efekty uczenia się u poszczególnych chorych oraz wyraźną poprawę osiągnięć w standardowych testach.

■ Skrótowy opis

Ćwiczona jest tu zdolność utrzymywania uwagi przez



dłuższy okres, przy ograniczonym czasie reagowania na bodźce. Zadaniem pacjenta jest obserwowanie przesuwających się przedmiotów i wybieranie tych, które różnią się od przedmiotu- wzoru jednym lub kilkoma szczegółami.



Trening uwagi

Reakcja na bodźce akustyczne AKRE

■ Wskazania

Procedura adresowana jest szczególnie dla pacjentów dorosłych ze zdiagnozowanymi zaburzeniami czasu reakcji oraz zaburzeniami rozpoznawania dźwięków. Ponadto procedura treningowa wymaga dużej giętkości umysłowej oraz skoncentrowania uwagi. Pacjenci nieodporni na zewnętrzne zakłócenia nie powinni być przemęczani procesem treningowym. Zostały opracowane także instrukcje dla rehabilitacji dzieci powyżej 8 roku życia.

■ Wymagania wobec chorego

Pacjent powinien być w stanie odbierać i rozróżnić odgłosy akustyczne. Gdy ćwiczenia będzie wykonywał samodzielnie, niezbędna będzie umiejętność posługiwania się przyciskami na panelu.

■ Zadanie

Podczas fazy wstępnej, pacjent przez pewien czas uczy się rozpoznawać, który dźwięk/odgłos odpowiada poszczególnym przyciskom na panelu. Istnieje możliwość przeprowadzenia fazy ćwiczeń przed rozpoczęciem właściwego treningu. Następnie oczekuje się, że w fazie treningu po usłyszeniu danego odgłosu (telefon, szczekanie psa), najszybciej jak jest to możliwe naciśnie on na odpowiedni klawisz.

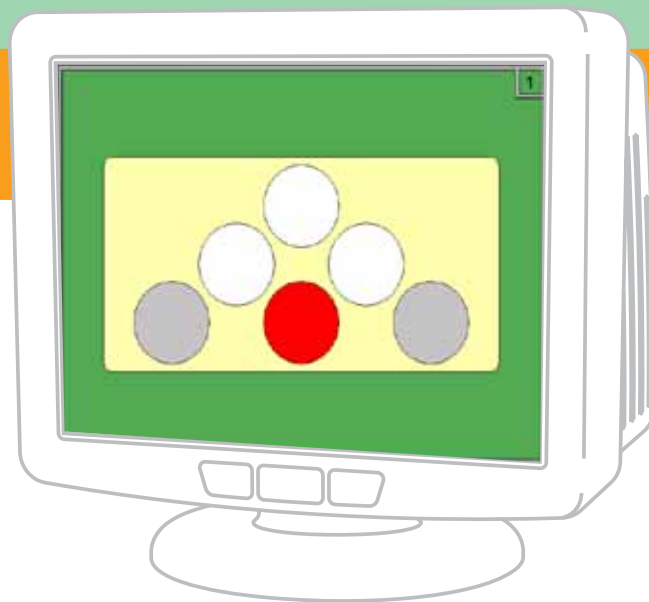
■ Materiał do ćwiczeń

Aktualnie dostępnych jest około 60 różnych odgłosów wraz z odpowiednim tłem dźwiękowym. Kombinacja obrazu i odpowiednich bodźców akustycznych stwarza wrażenie rzeczywistej sytuacji tj. w domu, na plaży, na wsi.

■ Poziomy trudności

Trudność zadania uzależniona jest od:

- ilości dźwięków/odgłosów do rozpoznawania
- nieistotnych bodźców pojawiających się w trakcie treningu
- tła dźwiękowego zakłócających dźwięków/odgłosów pojawiającego się w tle zadania (np. muzyka czy odgłos fal)



■ Skuteczność

W związku z wysokim realizmem dźwięków pacjenci uczą się radzić sobie z sytuacjami życia codziennego.

Uwaga:

Komputer musi być wyposażony w kartę dźwiękową kompatybilną z SoundBlaster 16 oraz głośniki.

■ Skrótowy opis

Celem treningu jest poprawa czasu i precyzji reakcji na sygnały akustyczne. Sygnały pochodzą z życia codziennego i są pacjentowi dobrze znane.



Reakcje na bodźce wzrokowe REVE

■ Wskazania

Ćwiczenie jest polecane dla wszystkich chorych z osłabioną szybkością reagowania, wynikającą z zaburzeń pracy ośrodkowego układu nerwowego. Takie opóźnienie czasu reakcji występuje prawie zawsze w przypadku uogólnionej patologii mózgowej, jak również przy uszkodzeniach czołowych i przedczołowych, (np. w otępieniu, urazach, guzach i udarach mózgu).

■ Wymagania wobec chorego

Przyjmuje się, że chory powinien rozumieć i samodzielnie spełniać proste instrukcje.

■ Zadanie

Do ćwiczeń wybrano bodźce znane z codziennego życia (znaki drogowe). Zadanie jest następujące: Proszę nacisnąć przycisk, najszybciej jak pan(i) potrafi, gdy na ekranie pojawi się znak drogowy.

■ Materiał do ćwiczeń

Materiał ćwiczeniowy składa się ze znaków drogowych realnie istniejących. W fazie uczenia się choremu prezentowane są rysunki z bodźcami (znaki drogowe) i odpowiednie klucze do reagowania. Naciskając klawisz OK, pacjent może samodzielnie zakończyć fazę uczenia się i przystąpić do ćwiczenia. Na przedstawiane znaki trzeba reagować jak najszybciej, w pewnym przewidzianym czasie. Na wyższych poziomach trudności pokazywane są też nieprawidłowe znaki, na które nie należy reagować.

■ Poziomy trudności

Istnieją trzy typy zadań, w każdym są 4 lub 6 poziomów trudności:

Typ 1: Kolejny znak pojawia się tylko po zareagowaniu na poprzedni (6 poziomów trudności).

Typ 2: Ustalony jest przedział czasu między bodźcami (4 poziomy).

Typ 3: Przedział czasu między bodźcami zmienia się w sposób dostosowujący się do reakcji chorego. Po prawidłowej jest krótszy i odwrotnie (6 poziomów).

■ Skuteczność

Nie ma jeszcze wyników badań odnośnie tego programu. Można jednak, przy zachowaniu wymienionych wskazań, przewidywać dobre rezultaty reedukacji, ponieważ pacjent ćwiczy swoją określoną dysfunkcję.

■ Skrótowy opis

Program nastawiony jest na ćwiczenie szybkości i dokładności reagowania - zarówno prostego jak i tzw. wielokrotnego wyboru - na bodźce wzrokowe. Na brzegu ekranu pokazywane są znaki drogowe. Następnie przedstawiony jest klawisz panelu systemu RehaCom, który powinien być naciskany przez chorego wówczas, gdy znak drogowy pojawia się na środku ekranu. Zatem, ćwiczona jest tu równocześnie uwaga i pamięć.



Trening uwagi

Zdolności wzrokowo-konstrukcyjne KONS

■ Wskazania

Aby poradzić sobie z tego typu zadaniem oprócz zdolności rekonstrukcji obrazów niezbędna będzie pamięć i skupienie. Trening zalecany jest dla pacjentów z lekko lub średnio obniżoną zdolnością wzrokowej rekonstrukcji obrazów oraz przy innych, ogólnych zaburzeniach funkcjonalnych. Zaburzenia takie pojawiają się w przypadku uszkodzeń organicznych mózgu. Trening może być wykorzystywany w rehabilitacji dzieci powyżej 8 roku życia, gdyż wykorzystywane w treningu materiały to wyłącznie obrazy.

■ Wymagania wobec chorego

Test nie jest zalecany dla pacjentów z silną apraksją, amnezją i silnymi zaburzeniami koncentracji.

■ Zadanie

Trening skonstruowany został na zasadzie układanki. W fazie wstępnej zadania wyświetlane są na ekranie obrazy, które pacjent musi jak najdokładniej zapamiętać. Po upływie określonego czasu lub gdy pacjent naciśnie przycisk „OK” na panelu, obraz podzielony zostaje na wiele części i musi zostać ponownie zrekonstruowany.

■ Materiał do ćwiczeń

Obrazy pojawiające się w zadaniu to wysokiej jakości zeskanowane zdjęcia. Przedstawiają one między innymi: domy, twarze, krajobrazy itp.

■ Poziomy trudności

W treningu dostępnych jest 18 poziomów trudności. Podstawowy komponent ulegający zmianie to ilość elementów, na które zostanie podzielony dany obraz (od 4 do 36 części). Począwszy od poziomu 10 elementy obrazu, z których należy go zrekonstruować, podlegają rotacji.

■ Skuteczność

Z wielu badań wynika, że test ten, podobnie jak pozostałe procedury systemu RehaCom, przynosi bardzo dobre efekty w rehabilitacji neuropsychologicznej.



■ Skrótowy opis

Program służy do ćwiczenia wzrokowej rekonstrukcji konkretnych obrazów. Pacjent powinien zapamiętać ze szczegółami prezentowany na ekranie obraz, który zostaje następnie podzielony na kilka części. Zadanie chorego polega na próbach odtworzenia zapamiętanego obrazu na zasadzie układanki.



Operacje 2-wymiarowe VRO1

■ Wskazania

Obniżenie lub utrata umiejętności umiejscowienia obiektów na płaszczyźnie oraz zdolności wzrokowo-konstrukcyjnych, jak również orientacji przestrzennej, które zostały zaobserwowane u osób z uszkodzeniem prawej półkuli mózgu oraz obrażeniami i uszkodzeniem płatów czołowych.

■ Wymagania wobec chorego

Operacje 2-wymiarowe i orientacja w przestrzeni, gdzie dostrzeżenie umiejscowienia w przestrzeni oraz obracanie obiektów, tak aby dopasować właściwy do wzorcowego obrazu. Są to jedne z najbardziej złożonych funkcji poznawczych. Dlatego też uwaga (umiejętność skupienia uwagi) stanowi punkt wyjściowy dla tego treningu. Test nie jest odpowiedni dla osób ze stwierdzonymi znacznymi zaburzeniami uwagi oraz ze znacznym osłabieniem intelektualnym.

■ Zadanie

Na ekranie wyświetlane są różne obiekty, które należy porównać z elementem wzorcowym. Osoba trenująca ma za zadania odnaleźć i wskazać obiekt dokładnie odpowiadający wzorcowi.

■ Materiał do ćwiczeń

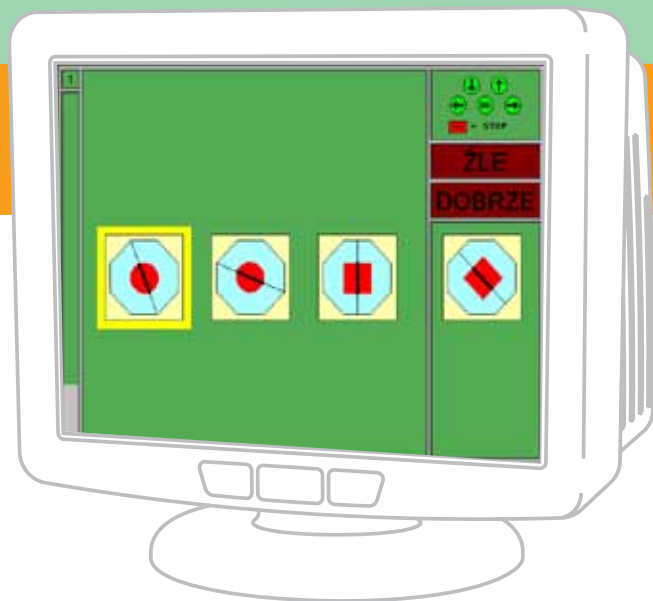
Materiał do ćwiczeń stanowią figury geometryczne takie jak koła, kwadraty, wielokąty itp.

■ Poziomy trudności

Wraz ze wzrostem poziomu trudności wzrasta liczba wyświetlanych figur. Dodatkowo pojawia się coraz więcej podobnych figur. Stąd też wymagana jest od trenującego coraz większa zdolność do rozróżniania podobnych figur.

■ Skuteczność

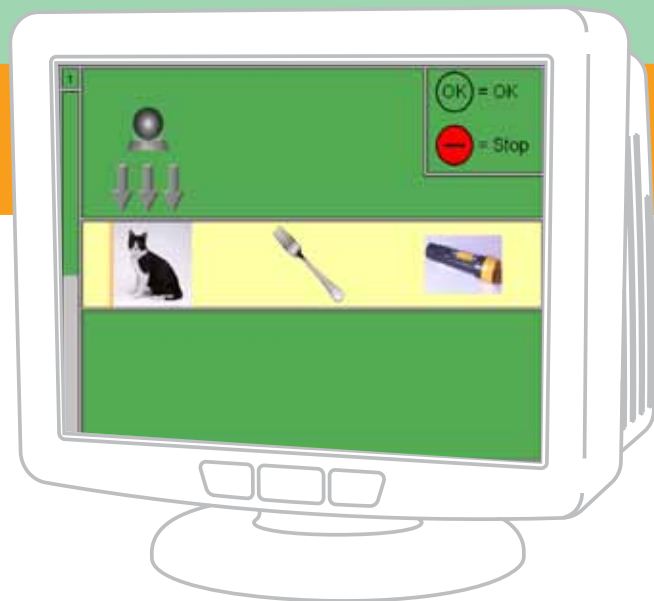
Program ćwiczy wzrokową eksplorację pola widzenia. Jak inne programy systemu RehaCom, ten również nastawiony jest na ćwiczenie występującego objawu. Można więc przyjąć a priori, że dla chorych cierpiących na zespół połowiczego zaniedbywania pola widzenia, korzyści uzyskane z reedukacji wspomaganą



komputerowo, będą co najmniej równie dobre jak przy ćwiczeniach konwencjonalnych.

■ Skrótowy opis

Trening umiejętności umiejscawiania obiektów na płaszczyźnie. Zadanie pacjenta polega na odnalezieniu na matrycy takiego jej komponentu (obrazka), który po obrocie będzie odpowiadał „obrazkowi porównawczemu”.



Pamięć obrazowa BILD

■ Wskazania

Ćwiczenia są wskazane w przypadku wszystkich zaburzeń pamięci (szczególnie pamięci operacyjnej), zarówno słownej jak i bezsłownej. Program może być również używany przez pacjentów z organicznym lub funkcjonalnym zaburzeniem nazywania przedmiotów oraz z trudnościami w operowaniu pojęciami. Przy założeniu przeciętnego zasobu słownictwa, program „Pamięć Obrazowa” może być stosowany również u dzieci powyżej 11 roku życia.

■ Wymagania wobec chorego

Wymagana jest umiejętność nazywania przedmiotów oraz czytania prostych słów. Chory musi być na tyle sprawny ruchowo, aby naciskać duże klawisze panelu.

■ Zadanie

Przedstawione są rysunki konkretnych przedmiotów. Chory powinien zapamiętać ich wszystkie nazwy. Pacjent sam decyduje o zakończeniu „fazy ćwiczenia” przez włączenie przycisku OK. Następnie na ekranie, od strony lewej do prawej, przesuваются wyrazy. Kiedy pojawia się nazwa przedmiotu znanego z „fazy ćwiczenia”, chory powinien nacisnąć guzik OK.

■ Materiał do ćwiczeń

Rysunki, które przedstawiane są na ekranie są dobrej jakości graficznej. Słowa napisane są dużymi i łatwymi do odczytania literami. Przesuwanie się wyrazów przez ekran jest płynne i spokojne. Jego tempo może być regulowane. To gwarantuje, że chorzy (również dzieci), ze zróżnicowanym tempem czytania mogą ten program wykonywać.

■ Poziomy trudności

Przewidzianych jest 12 poziomów trudności. Ich stopień zależy od liczby prezentowanych przedmiotów w „fazie uczenia się”. Na poziomie łatwiejszym chory powinien zapamiętać jeden przedmiot, na najtrudniejszym - dwanaście. Musi też rozpoznać odpowiadające przedmiotom nazwy.

■ Skuteczność

Nie ma jeszcze wyników systematycznych badań odnośnie skuteczności tego programu. Jednakże, na podstawie typowych neuropsychologicznych badań na podobnym materiale, można oczekiwać, że w przypadku pacjenta, z opisanymi wyżej zaburzeniami, ćwiczenie da dobre rezultaty.

■ Skrótowy opis

Przy pomocy programu ćwiczona jest pamięć bezsłowna oraz słowna (pamięć operacyjna). Chory ma za zadanie zapamiętać obrazki z konkretnymi przedmiotami, które można opisać słownie. Po fazie uczenia się, na ekranie przesuваются w sposób ciągle różne wyrazy. Pacjent powinien nacisnąć klawisz OK, jeśli pojawi się nazwa przedmiotu znanego z fazy ćwiczenia.



Pamięć topologiczna MEMO

■ Skrótowy opis

Program ćwiczy pamięć topograficzną. Podobnie jak w grze pamięciowej pacjent powinien zapamiętać pozycje kart z obrazkami przedmiotów (np. lwa, kwiatka, domu, samochodu, itp.) lub z figurami geometrycznymi. Kiedy karty są ukryte należy przypomnieć sobie, w którym miejscu znajdował się dany obrazek.

■ Wskazania

Ćwiczenie wskazane jest przy wszystkich zaburzeniach pamięci, zarówno słownej jak i bezsłownej. Zespoły amnestyczne mogą występować we wszystkich chorobach z uogólnioną patologią mózgu (w otępieniu, zatruciach, chorobie alkoholowej) jak również przy lewostronnych lub obustronnych uszkodzeniach przyśrodkowej bądź podstawno-bocznej części układu limbicznego. Poza tym osłabienie pamięci mogą powodować choroby naczyniowe, uraz mózgu, guzy zlokalizowane w korze przedczołowej, skroniowej i ciemieniowej.

■ Wymagania wobec chorego

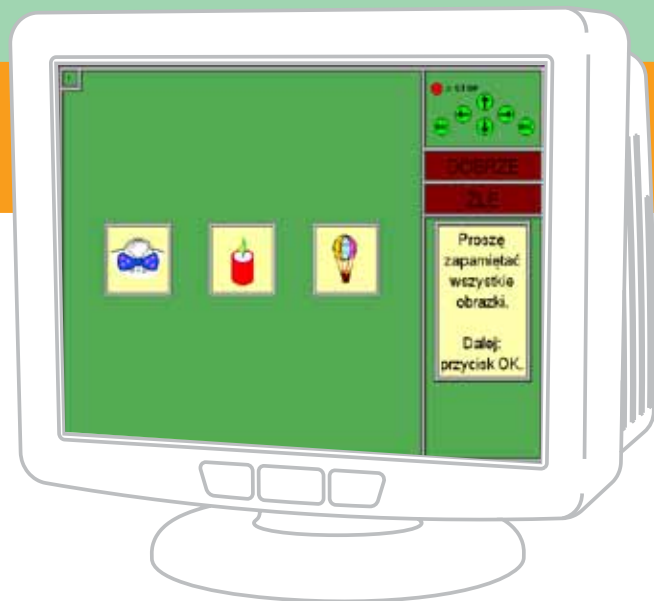
Warunkiem przystąpienia do ćwiczenia jest zachowane rozumienie zadania i umiejętność manipulowania dużym przyciskiem panelu.

■ Zadanie

W tzw. fazie zapamiętywania na ekranie prezentowana jest różna liczba obrazków (w zależności od poziomu trudności zadania), przedstawiających konkretne przedmioty lub figury geometryczne. Pacjent ma za zadanie zapamiętać miejsce danego obrazka. Po pewnym określonym czasie lub po naciśnięciu klawisza OK, rysunki zostają ukryte (odwrócone). Na brzegu ekranu będzie eksponowany rysunek, który jest identyczny z jednym z ukrytych. Pacjent powinien teraz wskazać, który z odwróconych obrazków odpowiada prezentowanemu wzorowi.

■ Materiał do ćwiczeń

Przygotowane są cztery zestawy, każdy składający się



z 48 obrazków (rysunki konkretnych przedmiotów, figury geometryczne i litery). Liczba jednocześnie przedstawianych obrazków zmienia się od 3 do maksimum 16.

■ Poziomy trudności

Istnieje 12 poziomów trudności, różniących się liczbą obrazków i ich złożonością.

■ Skuteczność

Dostępne są wyniki badań skuteczności programu (Günthner i wsp.1992), przeprowadzone na 3 grupach pacjentów z chorobą alkoholową. Grupa reedukowana przy pomocy programu RehaCom uzyskała największą poprawę, potwierdzoną testem pamięci bezsłownej Bentona. Podobne rezultaty zostały potwierdzone u pacjentów ze schizofrenią w eksperymentalnych badaniach Günthnera i współpracowników (1994). Również badania Beckers i współautorów (1992) potwierdzają poprawę ćwiczonej funkcji u pacjentów po urazie mózgu, ze stwierdzonymi zaburzeniami mnesticznymi. Przy współwystępowaniu zaburzeń uwagi i pamięci rekomendowane jest połączone ćwiczenie obu tych funkcji.



Pamięć twarzy GESI

■ Wskazania

W przypadku występowania wzrokowej prozopagnozji zdolność rozpoznawania twarzy oraz ustalanie znaczących skojarzeń z nimi zostaje zaburzona lub całkowicie utracona. Podobny problem może też wynikać z czynnika mnesticznego, odpowiedzialnego za przypominanie sobie twarzy. Zaburzenie to jest na ogół spowodowane uszkodzeniem okolicy skroniowej (zwykle półkuli prawej). Trening jest zatem wskazany dla wszystkich pacjentów z prawostronnym i obustronnym uszkodzeniem skroniowym, o różnej patogenezie, wówczas, gdy obserwuje się opisane trudności.

■ Wymagania wobec chorego

Wymagana jest możliwość wzrokowego rozpoznawania na prostym poziomie oraz zdolność manipulowania panelem.

■ Zadanie

Chory ma zapamiętać twarze, prezentowane w fazie „uczenia się”. Następnie powinien je wybrać spośród wielu innych (fotografowanych z różnych stron). Na wyższym poziomie trudności podawane są również imiona oraz zawody. Zadaniem pacjenta jest wówczas dopasowanie twarzy do imienia i zawodu.

■ Materiał do ćwiczeń

60 fotografii ukazujących twarz z różnych stron. Fotografie są wysokiej jakości (256 kolorów SVGA).

■ Poziomy trudności

Zaprojektowane są trzy poziomy trudności:

- zapamiętywanie twarzy (1-6 fotografii - poziom 1-6)
- kojarzenie twarzy z imieniem (2-6 fotografii - poziom 7-11)
- zapamiętywanie twarzy w połączeniu z imieniem i zawodem (poziom 12-16)

■ Skuteczność

Program ćwiczy dokładnie te funkcje, które są zaburzone u chorych z opisanymi wyżej



uszkodzeniami mózgowymi. Zatem oczekuje się dużej skuteczności tej metody reedukacyjnej.

W kwietniu 1995 rozpoczęto pracę badawczą na temat skuteczności programu, prowadzoną przez uniwersytet w Wiedniu, przy współpracy z psychologami z firmy Dr Schuhfrieda. Wyniki są oczekiwane pod koniec 1995 roku.

■ Skrótowy opis

Ćwiczenie dotyczy rozpoznawania twarzy i dopasowywania ich do imion i zawodów. Twarze są przedstawiane z różnych stron. Pacjent ma zdecydować, czy dana twarz była już prezentowana wcześniej. Na wyższych poziomach trudności, chory powinien też zapamiętać dodatkową informację słowną dotyczącą osoby (imię, zawód).



Pamięć słowna WORT

Wskazania

Program jest szczególnie odpowiedni dla pacjentów z obniżonym zakresem pamięci bezpośredniej słów i osłabioną zdolnością rozpoznawania - szczególnie dla osób z rozpoczynającym się zespołem amnestycznym. Opisane objawy mogą występować u chorych z uogólnionym organicznym uszkodzeniem mózgu oraz z ogniskową patologią lewo-półkulową lub obustronną (szczególnie dotyczącą układu limbicznego, z uszkodzeniem części wzgórza). Ćwiczenie jest również odpowiednie dla pacjentów z zaburzeniami czynnościowymi, dla dorosłych oraz dzieci powyżej 11 roku życia.

Podstawowe wymagania wobec chorego

Poza umiejętnością czytania słów, pacjent powinien z łatwością wykonywać zadania rozpoznawania wzrokowego i operować przyciskiem OK na panelu.

Zadanie

W fazie uczenia się należy zapamiętać listę słów (od 1 do 10 wyrazów maksimum). Wraz ze wznoszącym się poziomem trudności, liczba i złożoność wyrazów do zapamiętania wzrasta. Słowa, które były przedstawiane w fazie uczenia się powinny być następnie wybrane spośród wielu innych (niewłaściwych).

Materiał do ćwiczeń

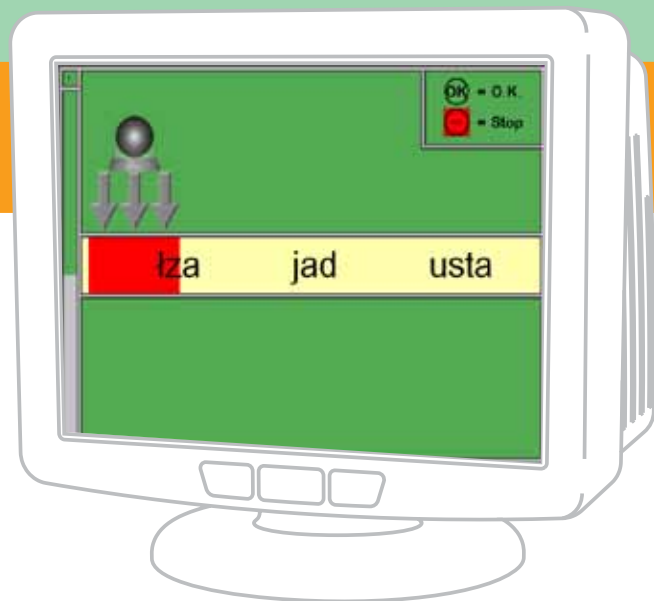
Wyrazy pojawiające się na ekranie są duże i czytelne. Ich przesuwanie się jest płynne, a jego tempo może być regulowane.

Poziomy trudności

Prezentowane słowa są podzielone na 3 grupy, po 200 w każdej. Kryterium podziału na grupy jest długość i stopień złożoności wyrazu, od krótkich, łatwych do złożonych, wielosylabowych.

Skuteczność

W neurologicznym ośrodku leczenia w Magdeburgu są w toku szerokie badania (N=200 chorych po urazie mózgu), dotyczące skuteczności reedukacji przy połączeniu programu „Pamięć słowna”



i różnych innych ćwiczących funkcję uwagi. Wstępne wyniki tych badań, sponsorowanych przez Komitet Ośrodkowego Układu Nerwowego, są pozytywne i przekonujące. W porównaniu z grupą kontrolną osób rehabilitowanych tradycyjnie, zaobserwowano, że chorzy pracujący z komputerem osiągnęli poprawę nie tylko w wykonywaniu samego programu (porównując początkowy i końcowy poziom), ale mieli lepsze osiągnięcia również w psychometrycznych testach pamięci.

Skrótowy opis

Program ten nastawiony jest na ćwiczenie zdolności rozpoznawania pojedynczych słów. W tzw. fazie ćwiczenia, choremu przedstawiane są na ekranie słowa. Następnie wiele różnych wyrazów prezentowanych jest w przesuwającym się ciągu. Zadaniem pacjenta jest rozpoznanie tych słów, które były pokazywane w fazie uczenia się.



Zakupy EINK

■ Wskazania

Metoda ta jest zalecana dla pacjentów z zaburzeniami pamięci operacyjnej, trudnością w posługiwaniu się pojęciami czy planowaniem kolejności działań. Ćwiczenie może być przeprowadzane z dziećmi powyżej 11 roku życia oraz z osobami starszymi dla podtrzymywania ich sprawności umysłowej.

■ Wymagania wobec chorego

Chory powinien potrafić przeczytać i zrozumieć listę zakupów. Aby mógł pracować samodzielnie, musi mieć sprawną prawą rękę do posługiwania się „myszą” albo klawiszem panelu. Ćwiczenie jest zalecane m.in. dla chorych z osłabieniem uwagi.

■ Zadanie

Najpierw pacjent otrzymuje listę zakupów z wszystkimi towarami, które zamierza kupić. Następnie będzie poruszał się po symbolicznym sklepie z półkami, na których wystawione są grupy towarów (np. owoce, warzywa, pieczywo). Kiedy włoży już wszystkie artykuły, które chce kupić, do wózka, powinien przejść na końcu do kasy.

■ Materiał do ćwiczeń

Towary są fotografiami konkretnych przedmiotów w dużym sklepie, co powoduje, że zadanie rozpoznawania dotyczy bardzo realistycznej sytuacji.

■ Poziomy trudności

Program posiada 18 poziomów trudności i 2 wersje. W wersji pierwszej kupowane są tylko towary z listy zakupów. Wraz ze wzrastającym poziomem trudności, liczba artykułów zwiększa się. W drugiej wersji chory „posiada” pewną sumę pieniędzy i na koniec zakupów powinien sprawdzić czy jest to ilość wystarczająca. Tutaj też wzrasta trudność wraz z większą liczbą towarów.

■ Skuteczność

Badania są aktualnie w toku. Oczekuje się przeniesienia sprawności ćwiczonej funkcji na sprawność w codziennym życiu.



■ Skrótowy opis

Program pozwala na ćwiczenie codziennej sytuacji, mianowicie robienia zakupów w dużym sklepie. Wszystkie konieczne w takich okolicznościach czynności są przedstawione bardzo realistycznie. Ćwiczone więc będzie planowanie działania i jego koordynacja oraz pamięć krótkoterminowa (czas między obejrzeniem zawartości wózka na zakupy i prześledzeniem listy zakupów).



Myślenie logiczne

LODE

■ Wskazania

Ćwiczenie jest polecane dla pacjentów z organicznym, nabytym uszkodzeniem okolicy czołowej, jeśli obserwowane są zaburzenia logicznego myślenia. Takie objawy występują dość często na przykład w chorobie alkoholowej, otępieniu, po urazach mózgu lub w schizofrenii. Większość autorów wiąże płaty czołowe z myśleniem abstrakcyjnym. Jednak izolowane uszkodzenia okolicy czołowej występują dość rzadko. Z tego powodu istnieje pewna rozbieżność poglądów na temat okolic korowych odpowiedzialnych za rozwiązywanie zadań logicznych na materiale bezsłownym.

■ Wymagania wobec chorego

Warunkiem prawidłowego przeprowadzenia ćwiczenia jest zdolność chorego do skupienia uwagi na zadaniu przez dłuższy czas. Należy również upewnić się, czy pacjent daje sobie radę z prostym, abstrakcyjnym wnioskowaniem logicznym. Aby wykonywać ćwiczenie samodzielnie, chory musi rozumieć proste instrukcje słowne i mieć zachowaną podstawową sprawność ruchową, aby obsługiwać panel. Program może być również używany przez dzieci powyżej 12 roku życia, kiedy są już zdolne do abstrakcyjnego wnioskowania logicznego.

■ Zadanie

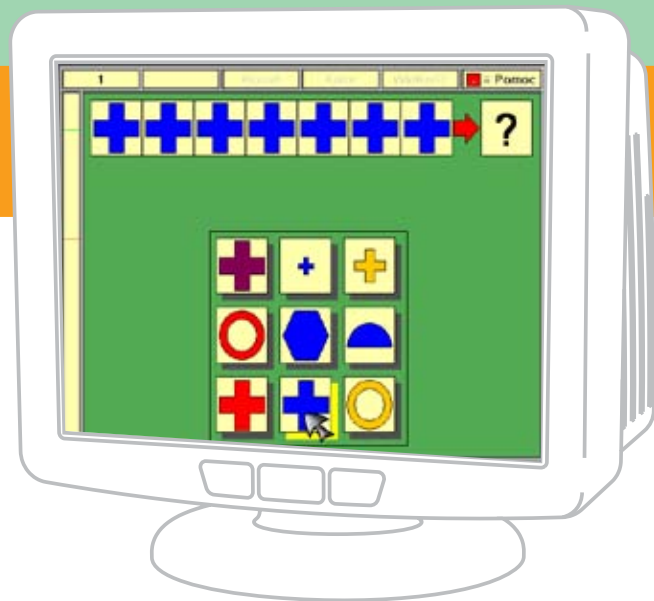
Spośród wielu symboli należy wybrać jeden, który jest prawidłową kontynuacją ciągu, ułożonego wg pewnego kryterium.

■ Materiał do ćwiczeń

Na ekranie prezentowany jest zestaw symboli (koła, trójkąty, kwadraty, itp.), różniących się kształtem, kolorem i rozmiarem, ułożonych według pewnej zasady logicznej. Przy nieprawidłowej reakcji podawane są specjalne wskazówki co do typu błędu.

■ Poziomy trudności

Możliwe są 23 poziomy trudności. Kryterium ich różnicowania jest stopień abstrakcyjności zadania,



które trzeba rozwiązać. Na łatwiejszych poziomach pewne cechy symboli są stałe (np. rozmiar i kolor), a kształt symbolu się zmienia. Na wyższych poziomach wszystkie trzy elementy zmieniają się, zgodnie z bardziej złożonymi zasadami.

■ Skuteczność

Celem programu jest ćwiczenie wnioskowania logicznego. Istnieje wiele doniesień o dobrych rezultatach takich ćwiczeń na podobnym materiale, ale bez użycia komputera. Zatem oczekuje się, że stosując program RehaCom, uzyska się co najmniej tak dobre wyniki jak przy konwencjonalnych metodach.

■ Skrótowy opis

Ćwiczenie ma na celu usprawnienie logicznego myślenia (wnioskowania). Pacjent ma za zadanie wstawić prawidłowy element do kolumny symboli, ułożonych według pewnej zasady logicznej.



Trening pola widzenia



Pole widzenia SAKA

■ Wskazania

Program został zaprojektowany dla chorych z tzw. zespołem jednostronnego zaniedbywania (czyli tendencją do pomijania połowy swego ciała lub bodźców prezentowanych z połowy przestrzeni poza osobowej, przeciwnej do uszkodzenia mózgowego). Zaburzenia wzrokowej penetracji połowy pola widzenia występują często przy rozległych udarach mózgowych w zakresie unaczynienia tętnicy środkowej lub tylnej. Również inne organiczne choroby mózgu mogą powodować podobne objawy.

■ Wymagania wobec chorego

Program ćwiczeń nie jest wskazany dla pacjentów z silną ametropią (wada refrakcji oka). Poza tym, chory powinien potrafić naciskać duże klawisze panelu.

■ Zadanie

Chory obserwuje „horyzont” lekko pofalowanego krajobrazu. Na środku ekranu znajduje się duże słońce. W nieregularnych odstępach czasu pojawia się pewna figura, z lewej lub prawej strony słońca. Kiedy chory zauważy figurę powinien nacisnąć odpowiedni klawisz, znajdujący się na panelu (ze strzałką w lewo lub w prawo).

■ Materiał do ćwiczeń

Na ekranie widoczna jest „linia horyzontu”. Na poziomach łatwiejszych, w środku pola widzenia pojawia się słońce, jako wskazówka pomocna w orientacji. W nieregularnych odstępach czasu na „linii horyzontu” pojawiają się różne figury lub symbole, takie jak: zwierzęta, samochody, rowery, motorowery, itp. Na wyższych poziomach trudności symbole stają się mniejsze, „linia horyzontu” znika oraz dodawane lub usuwane są różne dystrakcyjne bodźce rozprasające uwagę.

■ Poziomy trudności

Możliwe są 3 stopnie trudności. Są one określone poprzez:

- rozmiar przedmiotów (3 rozmiary)

- kontrast względem tła (czarne lub szare przedmioty)
- ruch przedmiotu (statyczny lub poruszający się)
- różne typy horyzontu

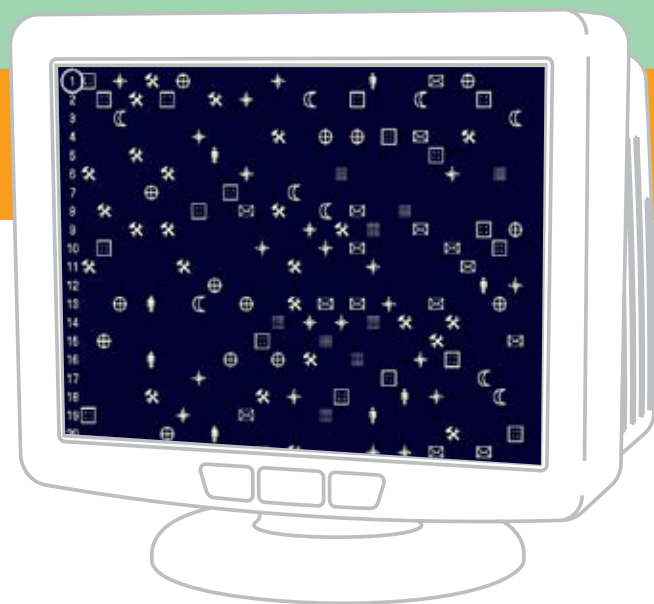
Razem przewidziano 28 poziomów trudności.

■ Skuteczność

Program ćwiczy wzrokową eksplorację pola widzenia. Jak inne programy systemu RehaCom, ten również nastawiony jest na ćwiczenie występującego objawu. Można więc przyjąć a priori, że dla chorych cierpiących na zespół połowiczego zaniedbywania pola widzenia, korzyści uzyskane z reedukacji wspomaganą komputerowo, będą co najmniej równie dobre jak przy ćwiczeniach konwencjonalnych.

■ Skrótowy opis

Program został zaprojektowany dla pacjentów z zaburzoną zdolnością wzrokowej penetracji pola widzenia oraz z zespołem połowiczego zaniedbywania (inaczej: objawy pomijania jednostronnego, niedowidzenie połowiczne i inne). Pacjent proszony jest o naciskanie prawego lub lewego klawisza, kiedy pojawi się rysunek (np. zwierzę, pojazd, człowiek) po lewej bądź prawej stronie ekranu.



Eksploracja Wzrokowa EXPL

■ Wskazania

Trening zalecany jest dla pacjentów z ograniczonym, jednorodnym polem widzenia oraz dla tych, u których pojawiają się problemy ze wzrokową eksploracją pola widzenia spowodowane jednostronnym pomijaniem.

Trening polecany jest również pacjentom, którzy cierpią na syndrom Balinta oraz kombinację kilku tego typu zaburzeń (będących rezultatem uszkodzenia mózgu). Program ćwiczeń pomaga pacjentom cierpiącym na zaburzenia mowy oraz zaburzenia w zdolności rozumienia słów, poprzez wzbogacenie procedury materiałem niewerbalnym.

■ Wymagania wobec chorego

Trening nie jest zalecany dla pacjentów z silnymi wadami wzroku. Chory powinien być w stanie naciskać duże klawisze panelu RehaCom. Poważne zaburzenia pamięci (niezdolność zapamiętania zasad rozwiązywania zadania) ogranicza sukces rehabilitacji. Ta procedura treningowa może być wykorzystywana do rehabilitacji młodzieży i dzieci od 8 roku życia.

■ Zadanie

Obiekty umieszczone w wierszach i kolumnach zostały podzielone we wcześniej ustalony sposób. Pacjent przeszukuje wzrokiem przedstawioną planszę, używając okrągłego kursora, którego wielkość odpowiada wielkości pojedynczych figur przedstawionych na planszy. W ten sposób kontrolowana jest eksploracja wzrokowa pacjenta. Za każdym razem, gdy pacjent odnajdzie zapamiętany obiekt, powinien nacisnąć przycisk „OK” na panelu.

■ Materiał do ćwiczeń

Obiekty wykorzystywane w treningu EXPL to między innymi: kwadraty, trójkąty, kółka, gwiazdki.

■ Poziomy trudności

Trening EXPL posiada 30 różnych poziomów trudności. Poszczególne poziomy trudności różnią się:

- liczbą wierszy i odległością między nimi
- szerokością pola eksploracji (liczba kolumn i odległość między nimi)

- stopniem trudności rozpoznawania symboli
- odległością między rozpoznawanymi symbolami
- rozmiarem i jasnością kursora.

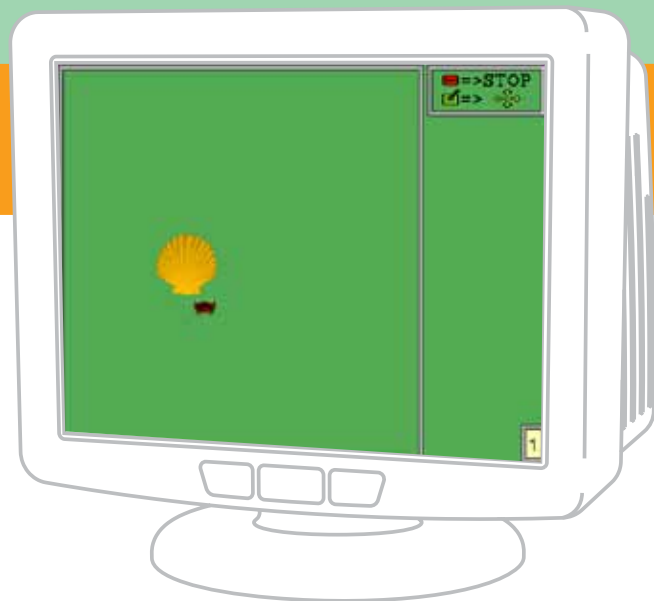
Dodatkowo można zmodyfikować szybkość poruszania się kursora. Może ustawić to terapeuta w menu programu RehaCom, tak aby dostosować tę szybkość do indywidualnych potrzeb pacjenta.

■ Skuteczność

Procedura powstała w 2002 roku, dlatego też wciąż trwają badania określające jej skuteczność.

■ Skrótowy opis

Program został zaprojektowany dla pacjentów z problemami związanymi z eksploracją wzrokową pola widzenia np. błąd w jednorodnym polu widzenia oraz objaw pomijania. Procedura wykorzystuje wolne, sekwencyjne wyszukiwanie obiektów, które muszą być precyzyjnie zinterpretowane lub zanalizowane.



Koordynacja wzrokowo-ruchowa WISO

■ Wskazania

Uszkodzenia kory ruchowej czołowego płata mózgu prowadzą do deficytu kontroli małej aktywności motorycznej. Procedura zalecana jest do rehabilitacji pacjentów z zaburzeniami funkcji wzrokowo-ruchowej, która najwyraźniej objawia się jako zaburzenie koordynacji ruchów ręki i palców. W większości organicznych uszkodzeń mózgu, takich jak urazy, krwotoki i rozległe guzy, również można obserwować zaburzenia koordynacji wzrokowo-ruchowej. Test z powodzeniem może być wykorzystywany przy wszystkich zaburzeniach małej aktywności motorycznej.

■ Wymagania wobec chorego

Trening nie jest zalecany dla pacjentów z silnymi zaburzeniami wzrokowymi lub niedowidzeniem połowicznym. Nie zaleca się go także dla pacjentów z silną apraxją, ponieważ nie są oni w stanie używać dżojstika we właściwy sposób.

■ Zadanie

Na ekranie monitora prezentowany jest abstrakcyjny punkt i kółko lub motyl i kwiat. Punkt i motyl to kursory, których ruchami steruje pacjent przy użyciu dżojstika, a kółko i kwiat są obiektami poruszającymi się. Zadaniem pacjenta jest takie sterowanie ruchami kursora, aby został on umieszczony na obiekcie poruszającym się. Kiedy to zrobi obiekt zaczyna przemieszczać się po przewidywalnym torze. Pacjent powinien naśladować ruchy obiektu przy pomocy dżojstika, starając się, aby kursor cały czas znajdował się na obiekcie.

■ Materiał do ćwiczeń

Do realizacji zadań treningowych wykorzystywane są: obiekt poruszający się po przewidywalnym torze oraz kursor, którego ruchem można sterować przy użyciu dżojstika.

■ Poziomy trudności

Poziom trudności terapeuta dostosowuje do poziomu aktualnych możliwości pacjenta.

Jest on uzależniony od:

- wielkości obiektu poruszającego się i prędkości,
- z jaką się przemieszcza
- rodzajów ruchu wykonywanych przez poruszający się obiekt (nieprzewidywalne, nagłe zmiany toru ruchu, zakręty).

■ Skuteczność

Trening koordynacji wzrokowo-ruchowej następuje po przykładowym prześledzeniu obiektu. Dlatego można oczekiwać wyższej efektywności rehabilitacji niż od treningu prowadzonego metodami tradycyjnymi.

■ Skrótowy opis

Celem treningu jest rehabilitacja pacjentów z zaburzeniami koordynacji wzrokowo-ruchowej. Na ekranie wyświetlane są: kursor (abstrakcyjny: punkt, lub konkretny: motyl), oraz obiekt poruszający się. Zadaniem chorego jest przesuwanie kursora do wnętrza poruszającego się obiektu przy pomocy dżojstika.



Przegląd programów treningowych

Grupy	Programy treningowe	Poziomy trudności	Materiał treningowy
Trening uwagi			
	AKRE	20	60 dźwięków
	REVE	16	45 znaków drogowych
	VIGI	15	88 obiektów w 4 wariacjach
	RAUM	42	80 obiektów
	VRO1	24	46 zestawów po 16 obrazków
	RO3D	24	432 obiekty 3D w 67 kategoriach
	KONS	18	ponad 100 zdjęć i rysunków
	AUFM	24	49 zestawów po 16 obrazków
	GEAU	14	animacja z dźwiękami
Trening pamięci			
	MEMO	20	4 zestawy z 60 obrazkami
	GESI	21	zdjęcia 47 osób po 4 ujęcia każdej
	WORT	20	3 grupy po 200 wyrazów każda
	BILD	09	200 zdjęć przedmiotów
	VERB	10	poand 80 krótkich historii
Trening funkcji wykonawczych			
	EINK	18	zdjęcia 100 różnych produktów
	PLAN	55	generator zadań
	LODE	23	symbole geometryczne
Trening pola widzenia			
	SAKA	28	20 obiektów w różnych wariacjach
	EXPL	30	80 symboli w 2 rozmiarach
Trening koordynacji wzrokowo-ruchowej			
	WISO	96	25 obiektów

Wymagania techniczne



- Komputer:** Procesor 1 GHz, 512 MB RAM (zależy od systemu operacyjnego)
Co najmniej 1 GB wolnej przestrzeni na dysku
Wolny port USB do podłączenia panelu RehaCom lub klucza licencyjnego RehaCom
Karta graficzna kompatybilna z DirectX
Myszka, klawiatura, napęd CD/DVD
Karta dźwiękowa, głośniki lub słuchawki
Windows 98/ME/2000/XP/Vista/Windows 7
- Monitor:** monitor kolorowy, 15“ lub większy (zalecany 17” do 21“)
dla łatwiejszej obsługi niektórych programów poleca się ekran dotykowy
- Drukarka:** dowolna drukarka Windows

www.rehacom.pl



MED/CERT DIN EN ISO 13485
Zertifikat

HASOMED ®
RehaCom

HASOMED GmbH
hard- and software for medicine
Paul-Ecke-Straße 1, 39114 Magdeburg, Germany
Phone: +49 391.61 07 650, Fax: +49 391.61 07 640
E-mail: info@hasomed.com, Internet: www.hasomed.com