**Budowa i funkcjonowanie układów sensorycznych**

**Budowa i funkcjonowanie m.in. układu przedsionkowego, dotyku, słuchu, wzroku czy zmysłu smaku.**



**Budowa i funkcjonowanie układów sensorycznych**

**1. Układ przedsionkowy**

Układ przedsionkowy znajduje się w uchu wewnętrznym i zbudowany jest z dwóch elementów:

• 3 kanały półkoliste wypełnione płynem, ustawione w stosunku do siebie pod odpowiednim kątem

• 2 woreczki przedsionkowe

W obu organach znajdują się rzęski. Ruch ciała, a szczególnie głowy wywołuje ruch płynu w kanałach i woreczkach, stymulując rzęski. Ruch rzęsek z kolei wywołuje wysyłanie sygnałów nerwowych, które dostarczają mózgowi informację o kierunku, nachyleniu i nasileniu ruchu, tak aby zareagować mógł odpowiedni mięsień. Niektóre rzęski są szczególnie wrażliwe na działanie sił grawitacji i informują mózg o odchyleniu od właściwej pozycji. Sygnały z układu przedsionkowego są następnie przekazywane wzdłuż nerwu przedsionkowego do móżdżku, który koordynuje przepływ informacji między uchem wewnętrznym a innymi organami.

Układ przedsionkowy informuje nas o tym gdzie jest góra i dół, a także czy znajdujemy się w pozycji pionowej. Dzięki niemu wiemy, gdzie znajduje się nasza głowa i ciało w stosunku do pozycji ziemi. Przesyła informacje sensoryczne na temat równowagi, ruchów karku, oczu, ciała do centralnego układu nerwowego. Układ przedsionkowy daje nam również informacje na temat tego czy się poruszamy czy też nie, a także czy inne przedmioty są w ruchu albo czy pozostają nieruchome w stosunku do naszego ciała. Kiedy układ przedsionkowy funkcjonuje prawidłowo, prawie nie odczuwamy jego istnienia.

**2. Propriocepcja**

To najprościej mówiąc taki zmysł człowieka, dzięki któremu doskonale wiemy jak ułożone są nasze nogi, jak nie patrzymy. Propriocepcja informuje nas o tym, gdzie znajdują się w danym momencie części ciała i dzięki temu umożliwia dostosowanie do tego pozycji. Jest to wewnętrzne poczucie siebie, które pozwala nam wykonać bardziej szczegółowe manewry bez udziału świadomego myślenia i bez informacji pochodzących z innych zmysłów. Układ propriocepcji odbiera bodźce związane z uciskiem, rozciągnięciem, ustawieniem i ruchem ciała wobec siebie Receptory propriocepcji znajdują się w całym naszym ciele – w stawach, mięśniach, ścięgnach. Układ propriocepcji odbiera bodźce związane z uciskiem, rozciągnięciem, ustawieniem i ruchem ciała wobec siebie. Kiedy mięśnie lub skóra naciągają się lub kurczą, a poszczególne części ciała zginają się i prostują ,pochodzące z nich informacje pokazują ośrodkowemu układowi nerwowemu gdzie i kiedy odbywa się ruch.

**Rola propriocepcji:**

• Informuje nas gdzie w przestrzeni znajduje się całe nasze ciało oraz jego części

• W jakim położeniu względem siebie znajdują się części naszego ciała

• Jak bardzo i jak szybko rozciągają się nasze mięśnie

• Jakie jest nasze wyczucie czasu

• Z jaką siłą pracują nasze mięśnie

• Zwiększa świadomość ciała

• Kieruje naszymi ruchami

• Pomaga w ekspresji ciała

Pomaga nam płynnie chodzić, szybko biegać, nosić walizkę, stać, siedzieć, leżeć i rozciągać się. Wszystkie te informacje są nam potrzebne do tego, aby wykonać prawidłowo jakikolwiek ruch naszym ciałem.

**3. Dotyk**

Dotyk jest w momencie narodzin jedną z najbardziej rozwiniętych zdolności u dziecka. Dzieci uwielbiają być trzymane przez matki, czują jej przedramię, dłoń podtrzymującą pupę, czy ciepłą pierś przy policzku. Pierwsze reakcje na dotyk obserwuje się już 5 tygodni po poczęciu. Dotyk stanowi nasz pierwszy kontakt ze światem zewnętrznym. Informacja sensoryczna trafia do nas przez komórki sensoryczne zwane dalej receptorami, umiejscowione w naszej skórze od głowy do palców u stóp. Liczba poszczególnych receptorów nie jest jednakowa w różnych okolicach naszego ciała. Najwięcej receptorów jest w okolicach warg, dłoni i stóp. Receptory dotyku różnią się między sobą budową, jak i funkcjami. Jedne reagują na dotyk, inne na ucisk, pociąganie, łaskotanie, jeszcze inne na ciepło, zimno lub ból.

**Wyróżniamy następujące receptory czucia powierzchniowego:**

- wolne zakończenia nerwowe – znajdują się w naskórku i skórze właściwej, odbierają temperaturę i ból

- ciałka Paciniego – występują w skórze właściwej, odbierają dotyk i wibrację

- krążki Merkela – znajdują się w głębokiej warstwie naskórka, odbierają dotyk i nacisk

- ciałka Meissnera – występują w brodawkach skóry właściwej, także odbierają dotyk i wibracje

- zakończenia Ruffiniego – znajdują się w skórze właściwej, odbierają dotyk i nacisk

- koszyczki okołomieszkowe – występują w mieszkach włosowych, odbierają lekki dotyk i wibracje

Można zatem powiedzieć, że informacje odbierane przez receptory dotyku to:

• Lekki dotyk

• Głęboki nacisk

• Naciąganie skóry

• Wibracja

• Ruch

• Temperatura

• Ból

**Układ dotykowy możemy podzielić na dwie części:**

**• Czucie protopatyczne (pierwotne)**

Daje nam ogólną świadomość bycia dotykanym, przejawia się w prostych, automatycznych reakcjach i ma charakter obronny. Niespecyficzne dane wejściowe nie uświadamiają cech bodźca dotykowego, służą natomiast utrzymaniu równowagi poziomu aktywności układu nerwowego. Jego zadanie to uczulić każdego z nas na potencjalne pożyteczne, bądź szkodliwe bodźce, mówi nam że coś się dzieje, ale nie mówi dokładnie gdzie.

Umiejscowienie receptorów: owłosiona skóra głowy, twarzy, genitaliów

Bodziec pobudzający te receptory: lekki dotyk

Przykład: pieszczoty, komar na dłoni

**• Czucie epikrytyczne**

Zachodzi przy udziale wyższych partii mózgu, umożliwia dokładne różnicowanie czuciowe – rozpoznawania faktur, kształtów. Specyficzne dotykowe dane wejściowe przechodzą wyżej i są analizowane na poziomie kory sensorycznej. Dzięki nim uzyskujemy szczegółowe informacje na temat bodźca dotykowego. Jego zadanie to nauka odróżniania nas jakiego rodzaju dotyk odczuwamy; rozwija się na bazie doświadczeń, jakie gromadzimy w trakcie swojego życia.

Umiejscowienie receptorów: skóra na dłoniach, czubkach palców, podeszwach stóp, na ustach, na języku.

Bodziec pobudzający te receptory: mocny dotyk.

Przykład: szukanie kluczy w torebce, rozpoznawanie czy dotyk jest lekki czy mocny.

**Dotyk wpływa na:**

- Świadomość ciała - wpływa na istnienie poszczególnych części ciała oraz ich relacji: wzajemnych i z otoczeniem (wraz z propriocepcją)

- Planowanie motoryczne (praksja) – wykorzystywana w trakcie każdej nowej sekwencji ruchów, to zdolność ruchów do wyobrażenia, organizowania, wykonywania nowych czynności i aktywności ruchowych, zawiera wiedzę co zrobić i jak to zrobić

- Dyskryminacja wzrokowa – interpretowanie przez mózg tego co widzą oczy, dotykając przedmiotów dziecko zapamiętuje ich cechy oraz wzajemne relacje

- Język – małe dzieci kontaktują się ze światem za pomocą dotyku – poszerzają swoje kontakty w miarę poszukiwania i dotykania różnych rzeczy, słyszą komentarze innych osób na temat tego, co robią – np. to jest traktor, dotknij go sobie; daj mi stopę, to założę Ci but

- Uczenie się szkolne –wiele przedmiotów wymaga ręcznego manipulowania (plastyka, w-f, muzyka)

- Bezpieczeństwo emocjonalne – tulenie daje nam ciepło, poczucie bezpieczeństwa

- Umiejętności społeczne – zaczynamy się otwierać na kontakty z innymi, nie obawiając się dotykania i bycia dotykanym

**4. Słuch**

Narząd słuchu składa się z ucha zewnętrznego, środkowego i wewnętrznego. W tym ostatnim znajduje się ślimak, który jest narządem odbiorczym fal akustycznych. Zlokalizowany jest on w labiryncie kości skroniowej w pobliżu błędnika. Słyszenie polega na wychwytywaniu pewnych drgań powietrza, zwanych akustycznymi, i tych których swoistość odpowiada możliwości ucha ludzkiego. Następnie polega na przekazywaniu ich do aparatu słuchowego i przetwarzaniu ich w impulsy neuroelektryczne. Impulsy te, przeniesione do analizatora – ośrodków słyszenia w korze okolicy skroniowej – są uświadamiane jako dźwięki.

Narząd słuchu rozwija się i dojrzewa jeszcze przed urodzeniem dziecka. Płód jest nieświadomy obieranych informacji słuchowych dlatego, że część kory mózgowej, która odbiera te bodźce jest jeszcze niedojrzała. Dziecko po przyjściu na świat nie potrafi lokalizować źródła dźwięku, ale ma zdolność rozpoznawania melodii i mowy znanych z okresu życia płodowego. Zdolność lokalizacji źródła dźwięku pojawia się dopiero kilka miesięcy po urodzeniu. Słuch kształtuje się stopniowo i systematycznie podczas doświadczenia. Jedną z głównych funkcji słuchowych jest odbiór dźwięków, polegający na dostrzeżeniu działania bodźca lub zaprzestaniu jego działania. Jest to słyszenie – odpowiada za nią analizator słuchowy obejmujący niższe piętra mózgu. Rezultatem jego działania jest powstanie wrażeń słuchowych i lokalizacji dźwięku w przestrzeni – zapamiętanie dźwięku, połączenie go z innymi bodźcami, różnicowanie dźwięku.

**Rozwój reakcji słuchowych u dziecka przebiega według następującego schematu:**

► Noworodek – wybudzenie ze snu

► 3 – 4 miesiące – obracanie głowy w stronę źródła dźwięku

► 4 -7 miesiące – lokalizowanie strony, z której dobiega dźwięk

► 7 – 9 miesięcy – lokalizowanie strony, trudności z lokalizacją kierunku dolnego, z którego dobiega dźwięk

► 9 – 13 miesięcy – lokalizowanie strony, z której dobiega dźwięk, w tym kierunku dolnym

► 13 – 16 miesięcy – lokalizowanie strony, z której dobiega dźwięk, trudności z lokalizacją kierunku górnego

► 16 – 21 miesięcy – dokładne lokalizowanie wszystkich dźwięków

► 21 – 24 miesiące – lokalizowanie dźwięków i stron

**5. Wzrok**

Zmysł wzroku, w porównaniu do innych zmysłów, po urodzeniu jest bardzo niedojrzały. W okresie płodowym bodźce działają w ograniczonym zakresie. Największe zmiany obserwuje się dopiero po urodzeniu.

Aparat ruchowy gałki ocznej składa się z 6 mięśni. Cztery proste – górny, dolny, przyśrodkowy, boczny, a także dwa skośne – górny i dolny. Ich sprawna praca zależy od prawidłowej budowy, unerwienia, kontroli ze strony ośrodków znajdujących się w korze mózgowej oraz odpowiedniego wyćwiczenia niezbędnego do wykonania skoordynowanych ruchów gałek ocznych. Gałki oczne wykonują ruchy w płaszczyźnie poziomej i pionowej oraz obrotowej. Są to ruchy szybkie, skokowe oraz wolne. Spojrzenie na przedmiot jest możliwe dzięki szybkim ruchom gałek ocznych. Celem wolnych ruchów gałek ocznych jest stałe utrzymanie przedmiotu w centrum pola widzenia.

Wrażenia wzrokowe przesyłane są przez drogi wzrokowe jako impulsy nerwowe. Jednym z pierwszych elementów drogi wzrokowej są komórki zwojowe siatkówki. Tarcza nerwu wzrokowego, nerw wzrokowy, skrzyżowanie nerwów i pasmo wzrokowe składają się z włókien wzrokowych zbudowanych z neuronów komórek zwojowych siatkówki.

**Wyróżniamy 2 systemy wzrokowe:**

**a. Obronny**

• obrona przed zagrożeniem,

• ostrość,

• umiejętność dostrzegania szczegółów przedmiotu,

• dostosowywanie się z ciemności do jasnego światła,

• wykrywanie ruchy poruszającego się przedmiotu,

• widzenie stereoskopowe (dwuoczne – skoordynowanie czynności obojga oczu),

• utrzymywanie uwagi na przedmiocie

**b. Dyskryminujący – różnicując**

• widzenie obwodowe (świadomość otaczających nas obrazów),

• percepcja głębi (widzenie przedmiotów i przestrzeni wokół siebie w trzech wymiarach)

• stabilne pole widzenia (rozpoznawanie, który przedmiot znajduje się w ruchu a który pozostaje w miejscu),

• ocenianie jak blisko danego przedmiotu znajduje się inny przedmiot,

• dostrzeganie podobieństw i różnic w wielkości, kształcie, wzorze, kolorze, formie;

• oddzielanie figur od tła

• uwaga wzrokowa

• pamięć wzrokowa (rozpoznawanie, kojarzenie, przechowywanie i wydobywanie szczegółów wzrokowych)

• pamięć sekwencyjna (postrzeganie obrazów w celu zapamiętywania sekwencji)

• wyobraźnia (tworzenie w wyobraźni obrazów przedmiotów, ludzi itp.)

• integracja wzrokowo – sensoryczna (łączenie wzroku z dotykiem, ruchem, równowagą, postawą ciała, słuchem)

Kiedy oba elementy zmysłu wzroku – obronny i dyskryminujący są ze sobą zsynchronizowane wówczas nie tylko widzimy ale także reagujemy za pomocą reakcji adaptacyjnej na to, co widzimy w otoczeniu. A potem możemy skoordynować wzrokowe „co, gdzie, kiedy, jak” z ruchami małej i dużej motoryki.

**6. Zmysł powonienia**

Zmysł węchu jest bardzo czułym układem. Dzięki niemu bodźce zmysłowe docierają do mózgu najszybciej. Potrafimy rozróżniać przeciętnie około 4 tysiące zapachów za pomocą około 5 milionów komórek zapachowych. Spośród tak dużej ilości wrażeń zapachowych rozpoznajemy tylko niewielką ich część. Zmysł powonienia związany jest z rozwojem postrzegania, mową i koncentracją uwagi. Rozróżnianie zapachów i smaków jest uzależnione od warunków zewnętrznych (temperatura, odległość, natężenie, długość trwania bodźca), a także indywidualnych predyspozycji. Zapachy odbieramy świadomie przez śluzówkę nosa i przez skórę. Węch pozwala nam ocenić, czy pożywanie jest świeże, a także różnicować rodzaje smaku potraw i napojów. Zapachy wywołują intensywne reakcje emocjonalne. Zapachy: różany, lawendowy, cyprysowy, grejpfrutowy mają działanie uspokajające i wyciszające.

Zapach cytrynowy, bazyliowy, kolendrowy, eukaliptusowy działają pobudzająco.

Wypustki nerwu węchowego są połączone z obiegiem neuronalnym, który dociera do najwyższych ośrodków korowych, jak i do najniższych poziomów pnia mózgu. Dzięki temu wiele obszarów mózgu można pobudzić za pośrednictwem zmysłu powonienia. Świadome rozpoznawanie i preferencje zapachowe kształtują się około 5 – 6 roku życia.

**7. Zmysł smaku**

Jama ustna niemowlaka jest gęsto pokryta kubkami smakowymi. Dopiero koło 10 roku życia część z nich zanika i dzięki temu zmysł smaku nie jest już tak bardzo wyostrzony. Mamy 4 rodzaje kubków smakowych: słodki, słony, kwaśny, gorzki.

Mechanizm powstawania smaku:

• Substancje (pochodzące z pokarmu) rozpuszczane są w śluzie pokrywającym błonę śluzową jamy ustnej.

• Komórka receptorowa zostaje pobudzone poprzez oddziaływanie na mikrokosmki.

• Następuje depolaryzacja błony.

• Uwalnia się neurotransmiter (neuroprzekaźnik).

• Przewodzenie impulsów nerwowych zachodzi włóknami nerwowymi.

Przygotowała: Barbara Zabielska