

„Podstawy anatomii i fizjologii człowieka” Zakład Fizjologii i Patofizjologii Doświadczalnej

Wydziału Farmaceutycznego z OML, Uniwersytetu Medycznego w Białymstoku
dla uczniów I LO w Białymstoku w roku akademickim 2018/2019

ZAJĘCIA nr 4

Fizjologia receptorów czuciowych i narządów zmysłów.

1. Różnice pomiędzy układem swoistym a układem nieswoistym
2. Fizjologia receptorów: definicja receptorów, bodziec adekwatny, potencjał generujący, podział receptorów, adaptacja receptorów
3. Kodowanie intensywności, lokalizacji i jakości bodźca.
4. Fizjologia czucia:
 - a. czucie teleceptywne – powonienie, wzrok, słuch
 - b. czucie eksteroceptywne – smak, dotyk, temperatura, ból
 - c. czucie propioceptywne – receptory układu ruchu, błędnik
 - d. czucie interoceptywne – ból trzewny, baro-, chemo-, osmoreceptory.
5. Fizjologia narządu wzroku: budowa oka, fotorecepcja, widzenie foto- i skotopowe.
6. Fizjologia narządu słuchu i równowagi: budowa ucha, generowanie, przetwarzanie i kodowanie informacji słuchowej, kanały półkoliste, narządy otolitowe.

Receptor- przetwornik (transduktor) przetwarzający bodziec na sygnał wewnątrzkomórkowy, którym zazwyczaj jest zmiana potencjału błonowego komórki.

Bodziec adekwatny – specyficzna forma energii, na którą dany receptor jest najbardziej wrażliwy, np.: termoreceptory i zmiana temperatury.

Potencjał generujący- zmiany potencjału powstające w receptorze pod wpływem działającego na niego bodźca.

Podział receptorów:

- a) według Sheringtona :eksteroreceptory, telereceptory, interoceptory, propioceptory.
- b) ze względu na rodzaj odbieranego bodźca: chemoreceptory, mechanoreceptory, fotoreceptory, termoreceptory.

Adaptacja receptorów- wywołana może być przez bodziec o zbyt długim czasie trwania niż normalny. Wyróżniamy receptory:

- a) **toniczne** - należą do wolno adaptujących się receptorów, które po pobudzeniu szybko generują potencjał, a następnie zwalniają wyładowania, ale utrzymują je tak długo jak długo działa bodziec, np.: baroreceptory wrażliwe na zmianę ciśnienia.
- b) **fazowe** – szybko adaptują się do niezmiennego bodźca i wyłączają się, np.: zmysł węchu.

Kodowanie intensywności bodźca zależy od:

- 1) wielkości amplitudy potencjału generującego
- 2) intensywność wyładowań (częstotliwość potencjału czynnościowego)
- 3) rekrutacji jednostek czuciowych
- 4) wzrostu ilości pobudzonych sąsiednich jednostek czuciowych w tym tych o niższej pobudliwości

Jednostka czucia- pojedynczy akson komórki czuciowej wraz z jego obwodowymi rozgałęzieniami.

Pole recepcyjne jednostki czucia - pole czuciowe, z którego otrzymuje informację dany neuron czuciowy.

Kodowanie lokalizacji bodźca: zakręt zaśrodkowy kory czołowej.

Kodowanie jakości bodźca

Czucie somatyczne (zdolność odbierania i przetwarzania informacji pochodzącej z powierzchni i wnętrza ciała. Wyróżniamy czucie powierzchowne (skórne), czucie głębokie (propioceptywne) i czucie trzewne, pochodzące z narządów wewnętrznych).

Czucie dotyku: wolne zakończenia nerwowe, ciała Paciniego, ciała Meissnera, ciała Ruffiniego, tarczki Merkla.

Czucie ciepła i zimna: receptory czucia zimna (10-43 °C), receptory czucia ciepła (30-50 °C).

Czucie bólu: nocyceptory- wolne zakończenia nerwowe wrażliwe na różne silne bodźce, które uszkadzają lub mogą uszkodzić tkanki, występują w skórze, stawach, mięśniach, kościach oraz w różnych narządach wewnętrznych za wyjątkiem OUN.

Zmysły:

Zmysł węchu

1. Budowa narządu węchowego (komórki receptorów węchowych budujące nabłonek węchowy, nerw węchowy, opuszka węchowa, pasmo węchowe, kora węchowa).
2. Transdukcja sygnału węchowego do ośrodk.

Zmysł smaku

1. Budowa aparatu smakowego (włoski smakowe, komórki smakowe, włókna nerwowe).
2. Mechanizm odbioru smaku kwaśnego, słonego, słodkiego, gorzkiego, umami.

Zmysł słuchu

1. Budowa ucha (ucho zewnętrzne: małżowina uszna, kanał słuchowy zewnętrzny, błona bębenkowa; ucho środkowe: młoteczek, kowadełko, strzemiączko, trąbka Eustachiusza; ucho wewnętrzne: okienko owalne, okienko okrągłe, ślimak, narząd przedsionkowy, kanały półkoliste, nerw przedsionkowo-ślimakowy).
2. Transdukcja sygnału dźwiękowego: schody przedsionka, schody bębna, przewód ślimakowy z receptorami słuchu (komórkami włoskowatymi) narządu spiralnego Cortiego, nerw VIII, kora słuchowa.

Zmysł równowagi

1. Budowa narządu równowagi: narząd przedsionkowy (woreczek i łagiewka), trzy kanały półkoliste, informacja o przyspieszeniu liniowym i pozycji głowy oraz przyspieszeniu kątowym.

Zmysł wzroku:

1. Budowa oka: rogówka, komora przednia, tęczówka, żrenica, komora tylna, mięsień rzęskowy, soczewka, ciało szkliste, siatkówka, plamka ślepa, plamka żółta, nerw wzrokowy, naczyniówka, twardówka.
2. Fotorecepcja i fototransdukcja, droga wzrokowa.

Model anatomiczny zmysłów.

Przykładowe zadania maturalne z zakresu omawianego tematu:

1. Oko i ucho są narządami zmysłów w, które są zdolne do odbierania sygnałów ze środowiska zewnętrznego i przetwarzania ich w impulsy pobudzające układ nerwowy. Różnią się rodzajem odbieranych bodźców i sposobem ich przetwarzania.

Uzupełnij tabelę, w której zestawiono cechy tych narządów.

Cecha	Narząd	Ucho	Oko
Rodzaj odbieranego bodźca			
Komórki odbierające bodziec (receptorowe)			
Struktura, w której występują komórki receptorowe			

2. Ilość światła docierająca do siatkówki oka zależy od wielkości źrenicy. Wielkość ta jest regulowana przez tęczówkę oka i zależy od warunków świetlnych otoczenia.

Wyjaśnij, w jaki sposób warunki świetlne otoczenia wpływają na wielkość źrenicy oka.

.....
.....

LITERATURA

1. *Fizjologia człowieka. Podręcznik dla studentów medycyny. Konturek S.T. Elsevier Urban & Partner, Wrocław 2013*
2. *Ganong W. G.: Fizjologia. PZWL, Warszawa 2017*
3. *Górski J.: Fizjologiczne podstawy wysiłku fizycznego. PZWL, Warszawa 2014*
4. *Traczyk W. Z., Trzebski A.: Fizjologia człowieka z elementami fizjologii stosowanej i klinicznej. PZWL, Warszawa 2015*
5. *Traczyk Władysław Z. Fizjologia człowieka w zarysie, PZWL Wydawnictwo Lekarskie Warszawa, 2000*
6. *Bullock J., Boyle J., Wang M.B.: Fizjologia. Wyd. Med., Wrocław 2004*
7. *Atlas anatomii człowieka Nettera. Polskie mianownictwo anatomiczne. Frank H. Netter, Edra Urban & Partner, 2015*
8. *Teraz matura. Biologia. Arkusze maturalne – Opracowanie zbiorowe Wyd. Nowa era 2016*
9. *Biologia zbiór zadań matura 2018 Tom 2, Wyd. Biomedica.*