LEKI

RODZAJE SUBSTANCJI LECZNICZYCH

Substancje lecznicze- to pierwiastki lub związki chemiczne, które modyfikują czynności organizmu, tak aby zapobiec chorobie lub ją wyleczyć. Niszczą też mikroorganizmy, wywołujące choroby.

Leki - są mieszaninami substancji leczniczej i substancji pomocniczych- nadających smak, barwę i ułatwiających uzyskanie określonych formy leku.

Podział substancji leczniczych ze względu na efekt działania

→ ELIMINUJĄCE OBJAWY CHOROBY:

- Przeciwbólowe
- Przeciwgorączkowe
- Neutralizujące nadmiar kwasów w żołądku
- Nasenne

→ ELIMINUJĄCE PRZYCZYNY CHOROBY:

- Przeciwbakteryjne
- Przeciwwirusowe
- Uzupełniające niedobory witamin, hormonów i enzymów
- Wiążące substancje toksyczne

Wiele substancji leczniczych usuwa objawy jednych chorób oraz przyczyny innych. Na przykład aspiryna, działając przeciwgorączkowo, eliminuje jeden z objawów przeziębienia, a ograniczając lepienie się płytek krwi, zapobiega wystąpienia udaru mózgu lub zawału mięśnia sercowego. Przed wprowadzeniem leku na rynek bada się efekty działań zawartych w nim substancji leczniczych. Jednym z etapów badań jest porównywanie efektów działania nowego leku z placebo.

Placebo to preparat obojętny, nie wywołujący działania biologicznego na organizm.

TABLETKI MUSUJĄCE

Do produkcji TABLETEK MUSUJĄCYCH UŻYWA SIĘ MIESZANINY KWASU Karboksylowego np. C ytrynowego i węglanów np. $CaCO_3$. Po wrzuceniu tabletki do wody zachodzi reakcja chemiczna, w której wyniku powstaje CO_2- widoczny w postaci bąbelków. Jony Ca^{2+} otrzymane w wyniku reakcji chemicznej są łatwiej przyswajane przez organizm niż $CaCO_3$ w postaci tabletki.

PODZIAŁ SUBSTANCJI LECZNICZYCH ZE WZGLĘDU NA METODĘ OTRZYMYWANIA

NATURALNE:

Pozyskane metodami fizycznymi z części roślin, np. chinina z kory drzewa chinowego lub z organizmów zwierząt oraz z minerałów np. z wątroby ryb dorszowatych

PÓŁSYNTETYCZNE:

Otrzymanie z substancji naturalnych, poddanych reakcjom chemicznym, np. ampicylina- półsyntecznych lek przeciwbakteryjny, pochodna penicyliny wyhodowanej z pleśni *Penicillum*

SYNTETYCZNE:

Otrzymane w wyniku reakcji chemicznych z surowców, które nie mają właściwości leczniczych np. aspiryna- produkt reakcji estryfikacji substancji otrzymywanych w warunkach laboratoryjnych.

Można dokonać podziału leków ze względu na postać, w jakiej występują. Wyróżniamy substancje stałe, np. tabletki, roztwory m.in.: syropy. Rzadziej leki mają postać maści czyli półstałej zawiesiny lub emulsji. Związki chemiczne jako substancje lecznicze mogą mieć szkodliwy wpływ na organizm dlatego należy używać odpowiedniej ilości leków. Czasami zdarza się, że leki mogą mieć skutki uboczne.

Leki neutralizujące nadmiar kwasów żołądkowych, czyli zobojętniające

Stosowane są w chorobach związanych z nadmiernym wydzielaniem kwasu solnego przez żołądek. Kwas solny jest składnikiem soku żołądkowego o pH 1,0-1,5. Objawami nadmiernego wydzielania tego kwasu są uczucie kwaśnego smaku w ustach oraz pieczenie w gardle i przełyku (zgaga). Jako leki zobojętniające najczęściej stosuje się związki Ca, Al, Mg, Na, Bi np.: soda oczyszczona, czyli wodorowęglan sodu NaHCO3. Reakcję zobojętniania kwasu solnego sodą oczyszczoną można przedstawić równaniem:

$$HCl + NaHCO_3 \rightarrow NaCl + H_2O + CO_2\uparrow$$

Leki na dolegliwości żołądkowe:

Węgiel leczniczy, z łac. Carbo Medicinalis, to szczególna postać węgla nazywana też węglem aktywnym lub węglem aktywowanym. Ma on silne właściwości adsorbcyjne dzięki którym pochłania szkodliwe substancje, będące przyczyną zatruć i dolegliwości żołądkowych. Takie właściwości węgla wynikają z jego rozdrobnienia. Jego cząstki mają bardzo dużą powierzchnię: 1g węgla leczniczego może mieć powierzchnię 400-1500m2.Węgiel leczniczy nie wchłania się z przewodu pokarmowego, jest więc uznawany za substancję nieszkodliwą dla organizmu. Niestety adsorbuje też substancje niezbędne do prawidłowego funkcjonowania organizmu.

Leki przeciwbólowe i przeciwgorączkowe:

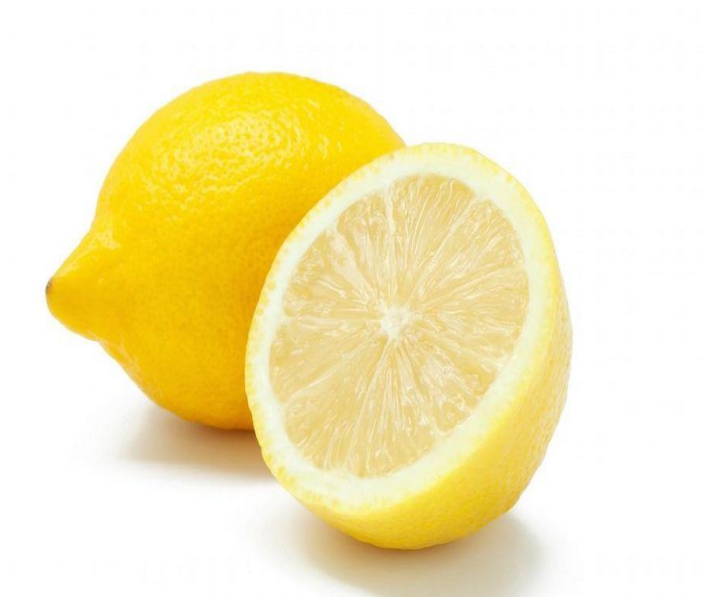
- Kwas acetylosalicylowy to jeden z najczęściej stosowanych leków przeciwgorączkowych i przeciwbólowych. Hamuje powstawanie związków chemicznych, które biorą udział w przekazywaniu bólu i powstawaniu gorączki. Działa też przeciwzakrzepowo, dzięki temu zmniejsza ryzyko zawału serca.

- **Nadużywanie kwasu acetylosalicylowego jest szkodliwe dla organizmu!**

Witamina C

Kwas askorbowy, to substancja

lecznicza, która występuje naturalnie w owocach i warzywach. Duże ilości witaminy C znajdują się np.: w owocach dzikiej róży, czarnej porzeczki, cytrusach.



Niedobór tej witaminy powoduje

szkorbut – chorobę

dziąseł, objawiająca się ich owrzodzeniem

i wypadaniem zębów.

DAWKA LECZNICZA
DAWKA TOKSYCZNA

Tylko dawka czyni, że rzecz nie jest trucizną

Możemy otruć się każdą substancją, jeśli spożyjemy jej niewłaściwą ilość. Nawet sól kuchenna, może spowodować śmierć, czy znana nam wszystkim witamina D, którą wytwarzamy sami pobierając promienie UV.

NAZWA I SYMBOL	CHARAKTERYSTYKA
Dawka minimalna DM [łac. dosis minima]	Ilość substancji wywołująca pierwsze dostrzegalne zmiany w organizmie
Dawka lecznicza DC [łac. dosis therapeutica Seu curativa]	Ilość substancji powodująca działanie lecznicze
Dawka toksyczna DT [łac. dosis toxica]	Ilość substancji wywołująca wyraźne zatrucie organizmu
Dawka śmiertelna średnia LD50 [ang. lethal dose]	Ilość substancji powodująca śmierć 50% zwierząt doświadczalnych; jest ona słabą miarą toksyczności, ponieważ nie uwzględnia działania substancji przesuniętego w czasie.

W przypadku substancji wdychanych zamiast LD50 używa się LC50, oznaczającą stężenie substancji w powietrzu, które powoduje śmierć zwierząt doświadczalnych.

Odporność ludzkiego organizmu zależy od wieku, masy i stanu zdrowia. Dawka, która dorosłemu nie zaszkodzi może np. zaszkodzić małemu dziecku i spowodować nawet śmierć. Dlatego mierniki dawki toksycznej muszą być naprawdę bardzo dokładne, ponieważ toksyczność substancji zależy od wielu czynników

Działanie lecznicze substancji zależą również od ich dawki. Np. tabletka aspiryny czy polopiryny stosowana jako lek przeciwgorączkowy zawiera 300-500 mg kwasu acetylosalicylowego. W profilaktyce przeciwzawałowej, jako lek zapobiegający zlepianiu się płytek krwi- tylko od 30 do 150 mg. Małe dawki kwasu acetylosalicylowego nie działają przeciwgorączkowo.

Obliczanie dawki leku

Na ulotce załączonej do opakowania podano stosowną dobową dawkę- 25mg na kilogram masy ciała. Lek należy podawać dwa razy dziennie. Z proszku znajdującego się w opakowaniu uzyskuje się 70ml zawiesiny, która w objętości 5ml zawiera 400 mg leku. Oblicz dawkę dla dziecka, które waży 40 kg oraz czas przez jaki musi zażywać lek.

Rozwiązanie:

25mg/kg masy ciała to dawka dobowa, a lek podajemy dwa razy dziennie, więc na jeden raz należy podać 12,5mg/kg.

12,5mg/kg * 40kg = 500mg → jednorazowa dawka leku
Należy obliczyć objętość zawiesiny zawierającej wyliczoną dawkę.

400mg leku znajduje się w 5ml zawiesiny
500mg leku znajduję się w x ml zawiseimy

X= 6,25ml → objętość zawiesiny zawierająca jednorazową dawkę
Obliczmy liczbę dawek: 70 ml/6,25ml= 11,2
70 ml leku pokrywa zapotrzebowanie na 11 dawek leku, więc **dziecko będzie jadło lek przez 5,5 dnia**

Klasy toksyczności

Dawkę śmiertelną średnią LD50 stosuje się, aby porównać toksyczność różnych substancji- **im mniejsza wartość LD50 tym silniejszą jest ona trucizną!**

Skutki działania toksyn sprawdza się np. na szczurach i myszach

Zakres LD50 mg/kg masy ciała	Klasa toksyczności
<25	bardzo toksyczna
25-200	toksyczna
200-2000	szkodliwa
>2000	nieklasyfikowana

Czynniki warunkujące działanie substancji leczniczych

- Struktura chemiczna tj. rodzaj i liczba grup funkcyjnych oraz ich izomeria
- Stopień rozdrobnienia
- Rozpuszczalność
- Droga przenikania do organizmu

Obecność w cząsteczce grupy aminowej lub nitrowej zwiększa toksyczność, a grupy karboksylowej lub etylowej zmniejsza.

Wiele substancji leczniczych to związki organiczne, których wchłanianie się do organizmu zależy od odczynu środowiska np. aspiryna ulega rozkładowi w odczynie zasadowym, jednak powinien on występować dopiero w żołądku.
Nie wolno popijać leków napojami takimi jak cola, woda gazowana czy kwaśne mleko lub kawa czy herbata, ponieważ zakłócają one działanie leków lub potęgują na naszą niekorzyść ich działanie.

LEKI NALEŻY POPIJAĆ WODĄ NIEGAZOWANĄ!

Sposób podania leku, a szybkość jego działania-

substancja lecznicza działa najlepiej jeśli wprowadzi się ją bezpośrednio do układu krążenia

- Układ krwionośny- tutaj leki od razu trafiają do krwi i najszybciej przemieszczają się po organizmie i działają zaraz po podaniu.
- Przewód pokarmowy- leki działają wolniej, ponieważ są wchłanianie do krwi dopiero w jelicie cienkim
- Układ oddechowy- leki docierają przez płuca do krwi i szybciej działają
- Podskórnie i domięśniowo- leki działają szybciej niż przez przewód pokarmowy lecz wolniej niż przez wstrzyknięcie do krwi
- Naskórna- za pomocą plastrów, maści oraz żeli. Leki nie wnikają głęboko do krwiobiegu, ale działają natychmiast w miejscu zaaplikowania.

Zależność toksyczności substancji od wprowadzenia jej do organizmu można przedstawić na przykładzie rtęci. Kiedy wdychamy jej szkodliwe opary to powoduje to natychmiastowe uszkodzenie mózgu, zaś jej połknięcie nie przynosi tak szybko skutków

Toksyczne działanie zależy też od rozpuszczalności w wodzie, ponieważ organizmy składają się w większości z roztworów wodnych. Związki chemiczne, które ulegają dysocjacji silniej działają.

Bar jest silnie trującym pierwiastkiem, gdy występuje w postaci soli rozpuszczalnej w wodzie. Wystarczy jednak przekształcić go w np. siarczan(VI) baru, aby nie był trujący:

$$\mathbf{BaCl_2 + Na_2SO_4 \rightarrow BaSO_4 + 2NaCl}$$

Jony siarczanowe są najczęściej stosowaną odtrutką w przypadku zatrucia barem.

Substancje uzależniające

Co to jest uzależnienie?

To silna potrzeba psychiczna lub przymus fizyczny ciągłego zażywania danej substancji

Substancje uzależniające działają pobudzająco (stymulanty) lub uspokajająco (depresanty). Są też takie, które zmieniają sposób odbioru bodźców z otoczenia (halucynogeny)

→ **Stałe ich przyjmowanie prowadzi do uzależnień**

Tolerancja na daną substancje (zwiększona) sprawia, że człowiek jest w stanie przyjmować ją w ilości, która przekracza nawet dawkę śmiertelną!!!

TOKSYKOLOGIA

Zajmuje się badaniem związków chemicznych i ich wpływem na organizm, opracowywaniem metod leczenia oraz zapobieganiem zatruciom. Z jej osiągnięć korzysta chemia, biologia, medycyna czy sądownictwo

ALKOHOLIZM

Alkoholizm to uzależnienie od etanolu- substancji łatwo palnej, bezbarwnej cieczy i piekącym, lekko słodkawym smaku. Można mieszać alkohol z wodą w dowolnych stosunkach. Po spożyciu szybko wchłania się do krwi i jest rozkładany w wątrobie.

W czasie przetwarzania etanolu zwiększa sięs zużycie tlenu co powoduje niedotlenienie komórek i zaburza pracę organizmu. Alkohol przyspiesza tętno i rozgrzewa organizm. Zimą może doprowadzić do zamarznięcia organizmu, ponieważ po rozgrzaniu szybko traci się ciepło

DAWKA ŚMIERTELNA

Dzieciom nie wolno podawać alkoholu, ponieważ nawet mała dawka może być dla nich śmiertelna!!!

Dla zdrowego, dorosłego człowieka wynosi ona ok. 450g czystego etanolu, czyli około czterech promili alkoholu we krwi

Do badania zawartości alkoholu w wydychanym powietrzu służy alkomat, jednak najbardziej wiarygodny wynik uzyskuje po zbadaniu krwi.
W Polsce dopuszczalna zawartość alkoholu we krwi wynosi 0,2 promila,
od 0,2 do 0,5 to stan po spożyciu alkoholu,
a powyżej 0,5 stan upojenia alkoholowego.

Co się dzieje po spożyciu alkoholu?

- Zmiany w mózgu
- Zaburzenia pamięci
- Rak przełyku
- Uszkodzenie mięśnia sercowego
- Uszkodzenia wątroby
- Stany zapalne i owrzodzenie żołądka

Dodatkowo alkohol zaburza równowagę, wywołuje niekontrolowane emocje, zaburza odczuwanie bólu, powoduje utratę świadomości i może doprowadzić do śmierci!

NIKOTYNIZM

Nikotyna to związek chemiczny, którego nazwa pochodzi od nazwiska lekarza, Jeana Nicota. Zalecał on tytoń jako lek, a w nim znajduje się od 6 do 8% nikotyny. Jest to bezbarwna, oleista ciecz o piekącym smaku, rozpuszcza się w wodzie i alkoholu, w powietrzu szybko brunatnieje. Jest silną trucizną.

DAWKA TOKSYCZNA NIKOTYNY WYNOSI 0,02g, A DAWKA ŚMIERTELNA 0,05g!

Nikotynizm to uzależnienie od nikotyny. Jego objawy to zmniejszona odporność organizmu, zmiany w układzie naczyniowym , rozedma płuc, nowotwory, rozdrażnienie, zniszczona skóra.

* Dym tytoniowy zawiera **4000 składników, a 40 z nich wykazuje działanie rakotwórcze.** Dlatego na opakowaniach papierosów umieszcza się straszne obrazki i informacje tekstowe o skutkach palenia.

W Polsce na jeden papieros, zawartość substancji nie może przekraczać:

-substancje smoliste- 10 mg

-nikotyna-1mg

-tlenek węgla(II)- 10 mg

PALENIE PAPIEROSÓW ZWIĘKSZA RYZYKO ZACHOROWANIA I ŚMIERCI NA KORONAWIRUSA COVID-19, KTÓRY OBECNIE PARALIŻUJE ŚWIAT!I

LEKOZALEŻNOŚĆ

Nazywana też lekomanią, to uzależnienie od leków. Najczęściej dochodzi do zatruć lekami nasennymi i psychotropowymi. Są to również związki chemiczne z testosteronem- wykorzystywane jako doping w sporcie

EPO- jedna z form dopingu, polegająca na podawaniu zawodnikowi hormonu pobudzającego wytwarzanie erytrocytów przez szpik kostny. Przekłada się to na większą wydolność mięśni, ale powoduje np. uszkodzenia nerek

NARKOMANIA

Narkotyki to potoczna nazwa naturalnych i syntetycznych substancji chemicznych, silnie oddziałujących na układ nerwowy.

→**MORFINA**- związek chemiczny zaliczany do amin. Otrzymuje się ją z opium- składnika soku niedojrzałych owoców maku. Jest jedną z najsilniejszych substancji przeciwbólowych. Podaje się ją pacjentom jedynie w przypadkach nierokujących poprawy, ponieważ jej użycie prowadzi do silnego uzależnienia.

→**HEROINA**- związek chemicznych zaliczany do estrów. Działa silniej od morfiny i szybciej uzależnia, bo już po spożyciu jednej dawki

→**KOKAINA**- związek chemiczny zaliczany do estrów. Występuje w liściach kranodrzewu rosnącego w Ameryce Południowej. Stosuje się ją w znieczuleniach miejscowych.

→***HASZYSZ, MARIHUANA***- substancje otrzymywane z konopi indyjskiej. Działają pobudzająco, wywołują stany euforii, po których szybko następują niepokój i omamy. Mogą wywołać agresje.

→***AMFETAMINA***- związek chemiczny zaliczany do amin, otrzymywany syntetycznie. Bardzo silnie oddziałuje na organizm, powoduje bezsenność, niepokój, zaburzenia mózgu.

→**PRODUKCJA NARKOTYKÓW I HANDAL NIMI SĄ NIELEGALNE!!!**

Produkty, które nie są na liście środków zabronionych w Polsce, a działają jak narkotyki nazwano DOPALACZAMI. Zawierają one substancje, które powodują efekt narkotyczny, uszkadzają wątrobę, żołądek, wywołują halucynacje. Klasyczne objawy zażycia dopalaczy to bełkotliwa mowa, arytmia serca, wysokie ciśnienie, wymioty.

ZE WZGLĘDU NA TO, ŻE SKŁAD DOPALACZY NIE JEST ZNANY, NIE MOŻNA POMÓC SZYBKO OSOBIE, KTÓRA JE ZAŻYŁA. PROWADZI TO DO ŚMIERCI!

Kampania MSWiA dotycząca dopalaczy

UZALEŻNIENIE OD KOFEINY

Dawka śmiertelna= 10g doustnie

Kawa, herbata, napoje typu cola, czekolada czy kakao zawierają kofeinę. Jest to biała, bezwonna substancja, trudno rozpuszczalna w wodzie. Występuje w ziarnach kawy, liściach herbaty. Małe jej ilości działają stymulująco- poprawiają nastrój, pobudzają układ nerwowy i krwioniośny. Jednak większe dawki powodują rozkojarzenie, ból głowy, bezsenność, nudności.

Napoje energetyczne, bardzo popularne w dzisiejszych czasach, zawierają tyle samo kofeiny co pół filiżanki bardzo mocnej kawy. Nadużywanie tego typu napojów prowadzi do podrażnienia żołądka, nadpobudliwości, bezsenności i do kłopotów z koncentracją.

Zawartość kofeiny w napojach

Produkt / ilość	kofeina (mg)
kawa rozpuszczalna (250ml)	**60** (12-169)
kawa parzona (250ml)	**80** (40-110)
espresso (standardowa porcja)	**107** (25-214)
herbata (250ml)	**27** (9-51)
Coca-Cola (375ml)	**49**
Red Bull (250ml)	**80**

KONIEC

Prezentację wykonał
Dominik Koćwin

*

Przed spożyciem danego leku ZAWSZE zapoznaj się z treścią ulotki lub skonsultuj się z lekarzem lub farmaceutom!

Na podstawie podręcznika Nowej Ery do chemii dla szkół ponadgimnazjalnych pt. „To jest chemia”