

Wyższa Szkoła Zarządzania i Przedsiębiorczości z siedzibą w Wałbrzychu

Studia podyplomowe:
Dietetyka i żywienie w profilaktyce i edukacji zdrowotnej V

mgr farm. **Dorota Baranowska**

Interakcje leków z żywnością

Praca
napisana pod kierunkiem

dr inż. Anna Wieliczko

Wałbrzych 2020

SPIS TREŚCI

1. Wstęp
2. Interakcje farmakodynamiczne
 - 2.1 Interakcje farmakodynamiczne - synergizm addycyjny i hiperaddycyjny
 - 2.2 Interakcje farmakodynamiczne - antagonizm
3. Interakcje farmakokinetyczne
 - 3.1 LADME losy leku w organizmie
4. Interakcje leków z żywnością na etapie wchłaniania
 - 4.1 Zmniejszenie wchłaniania
 - 4.2 Zwiększenie wchłaniania
 - 4.3 Wybrane przykłady interakcji na etapie wchłaniania
5. Interakcje leków z żywnością na etapie dystrybucji
6. Interakcje leków z żywnością na etapie metabolizmu
7. Interakcje leków z żywnością na etapie wydalania
 - 7.1 Interakcje leków z alkoholem
 - 7.2 Przykłady wybranych leków wchodzących w interakcje z alkoholem
 - 7.3 Inne przykłady interakcji leków
8. Interakcje pomiędzy żywnością a lekami – zalecenia Tabele
9. Piśmiennictwo

1. Wstęp

„...To mogło być spotkanie w gronie przyjaciół, dłuższe posiedzenie przy stole, gdzie rozmowy umilano lampką wina i różnymi przekąskami – deska serów nigdy nie wychodzi z mody i zawsze sprawdza się na takich przyjęciach. Jeden z gości źle się poczuł, zaczął odczuwać mdłości i mocno rozboliła go głowa. Następnego dnia znacznie podwyższyło się jego ciśnienie, pojawiła się wysoka gorączka i zaburzenia orientacji. Mężczyzna zmarł.

To pierwszy opisany śmiertelny przypadek interakcji leku z pożywieniem. Był rok 1963, mężczyzna leczył się na depresję inhibitorem MAO, na kolację zjadł duże ilości sera typu cheddar – bogatego w tyraminę. „(Aptekarz Polski IX 2016)”

W dzisiejszym świecie, w którym przepływ informacji jest szybszy niż kliknięcie myszką, zalewani jesteśmy informacjami o zbawiennym działaniu coraz to nowszych (lub zapomnianych) warzyw czy owoców, niczym pandemia wybucha moda na picie zielonych koktajli, spożywanie młodego jęczmienia albo jedzenia owsianki na śniadanie, obiad i kolację. Mody na zdrowe odżywianie nie sposób negocjować, z wielką radością obserwuj się coraz większą świadomość społeczną i zwracanie uwagi na to, co i jak się je. Jednak zarówno „niezdrowa” jak i „zdrowa” żywność może wchodzić w interakcje z lekami, a pytania; „Jakie są pana nawyki żywieniowe?” albo „Czy jest pani na jakiejś diecie?” niestety nie są standardem w gabinecie lekarskim ani za „pierwszym stołem”.

2. Interakcje farmakodynamiczne

Interakcja między lekiem a substancjami odżywczymi jest obecnie definiowana jako zmiany **farmakodynamiczne** i **farmakokinetyczne** leku lub jego składnika żywnościowego albo pogorszenie stanu odżywienia wynikające z podania leku. Inna często stosowana definicja interakcji lek-żywność określa ją jako konsekwencje fizycznego, chemicznego i fizjologicznego oddziaływania między lekiem a spożywaną żywnością i stanem odżywienia.

Zmiany te mogą być niepożądane lub pożyteczne a interakcja może powodować objawy kliniczne. W definicji interakcji leku z żywnością podkreśla się jej dwukierunkowość, ponieważ zarówno żywność może zmieniać wchłanianie, dystrybucję, metabolizm i wydalanie leku, jak i lek może wpływać na losy poszczególnych składników odżywczych diety w organizmie. W pierwszym przypadku może dochodzić do zmniejszania lub zwiększania wchłaniania bądź metabolizmu leku w wyniku czego mogą wystąpić niepożądane objawy kliniczne. Drugi wariant tej interakcji-zwłaszcza przy długotrwałym stosowaniu leku-może prowadzić do stanów niedożywienia, np.: długotrwałe stosowanie środków neutralizujących kwasowość żołądka może doprowadzić do niedoborów składników odżywczych, a w szczególności witaminy B12

Problem interakcji żywność-lek jest bardzo poważny. Obecnie odżywiamy się żywnością przetworzoną, zawierającą oprócz składników odżywczych (węglowodanów, tłuszczów, białek, witamin i składników mineralnych) zamierzone i niezamierzone ilości składników chemicznych, które wchodzą w łańcuch pokarmowy mogą również wpływać na działanie leków. Mowa tu o ulepszaczach, konserwantach, pozostałościach pestycydów, nawozów sztucznych, antybiotyków, hormonów wzrostu itp. Te wszystkie związki chemiczne, często kumulujące się w organizmie, nie tylko zatrują organizm ale także wpływają w istotny sposób na przemiany przyjmowanych leków, osłabiając efekt terapeutyczny oraz zwiększając ich działania uboczne. Niestety, większość badań nad tym zagadnieniem jest skutecznie blokowana przez producentów tzw. „żywności śmieciowej”. Obecnie w coraz większym stopniu w procesie leczenia zwraca się uwagę na oddziaływanie składników żywności na lek.

Przekazując zalecenia naszym pacjentom poprzestajemy często na suchym podaniu sposobu dawkowania, np. "trzy razy dziennie jedna tabletką". Pomijamy przy tym szczegółowe informacje np. o tym, czy dany lek należy przyjmować na czczo czy po jedzeniu oraz z jakimi produktami żywnościowymi można z jakimi jest przeciwwskazane jego kojarzenie. Tymczasem rośnie liczba badań wskazujących na istotne interakcje wielu powszechnie stosowanych leków z różnymi produktami spożywczymi. Wiele produktów spożywczych, oprócz składników o charakterze odżywczym, zawiera tzw. substancje farmakologicznie czynne, które posiadają zdolność wchodzenia w reakcje z pobieranymi lekami. Na szczególną uwagę zasługują produkty bogate w witaminy biogenne (histaminę, tyraminę, putrescynę czy kadawerynę), do których zaliczyć możemy niektóre gatunki serów (brie, camembert, cheddar, emmentaler, mozzarella), ryby solone, wędzone i marynowane, wędliny (np. salami),

wątróbka, a także piwo, wino czerwone, czekolada, przejrzyste owoce (banany, awokado czy figi). Zawartość amin biogennych w danym produkcie, może być uzależniona także od stanu w jakim znajduje się dany produkt. Na przykład bardzo duże ilości tyraminy, może zawierać przejrzysty banan czy pasztet drobiowy przechowywany kilka dni w lodówce.

Szczególnie niebezpieczne jest spożywanie tych produktów z jednoczesnym przyjmowaniem leków, które hamują działanie monoaminooksydazy (MAO) – enzymu rozkładającego także tyraminę. W efekcie zablokowania MAO, niezmetylowana tyramina, może silnie zwiększyć wydzielanie adrenaliny i noradrenaliny i tym samym wywołać objawy silnego nadciśnienia. W jednym gramie sera cheddar znajduje się ok. 1,5mg tyraminy. Spożycie zaledwie kilku gramów tego produktu w okresie stosowania leków hamujących MAO, może wywołać nawet skutki śmiertelne. Leki należące do grupy inhibitorów MAO, także silnie przedłużają i intensyfikują działanie amfetaminy, środków znieczulających, przeciwbólowych oraz alkoholu. Generalnie podczas stosowania MAO nie należy przyjmować żadnych środków pobudzających i używek.

Znajomość problematyki interakcji pomiędzy żywnością a lekami i świadomość ich znaczenia są niezbędnymi warunkami skuteczności oraz bezpieczeństwa terapii. Prawidłowe działanie niektórych leków zależy od czasu ich przejęcia w stosunku do posiłku. Składniki żywności (białko, tłuszcze, błonnik, flawonoidy, furanokumaryny, składniki mineralne, witaminy, kofeina, tyramina i inne), mogą wpływać na nasilenie lub ograniczenie wchłaniania leku, jego metabolizm i wydalanie z organizmu. Czasami dochodzi także do **synergicznego działania leku** i składników żywności (w związku z czym siła działania leku może ulec zwielokrotnieniu) lub **antagonistycznego działania** składnika żywności i leku.

Zażywanie niektórych leków bez zachowania odstępu od posiłku może narazić chorego na wystąpienie interakcji pomiędzy składnikami żywności a lekami, sprawiając, że terapia staje się nieskuteczna (np. w wyniku ograniczenia wchłaniania leku), czy też wystąpienia niekorzystnych dla zdrowia działań niepożądanych. Z kolei niektóre leki przyjmowane na pusty żołądek wbrew zaleceniom mogą zwiększyć istotnie ryzyko wystąpienia objawów dyspeptycznych wynikających z podrażnienia błony śluzowej żołądka, ponieważ lek nie jest przyjmowany w trakcie jedzenia, jak zaleca producent.

W niektórych chorobach, takich jak cukrzyca typu 2 i refluks żołądkowo-przełykowy zalecany odstęp między przyjęciem leku a posiłkiem wynika głównie ze specyficznych mechanizmów działania przyjmowanych leków. Niektóre doustne leki hipoglikemizujące należy zażywać około 15–30 minut przed posiłkiem. Wcześniejsze zażycie (więcej niż 30 min przed posiłkiem) grozi wystąpieniem hipoglikemii, natomiast zażycie mniej niż 15 minut przed posiłkiem lub w jego trakcie spowoduje przejściową hiperglikemię.

Z kolei zażywanie prokinetyków (leków przyspieszające opróżnianie żołądka i pasażu jelitowego poprzez mechanizmy neurohumoralne) w chorobie refluksowej niezgodnie z zaleceniami (np. kilka minut przed jedzeniem) może nie zapobiec wystąpieniu objawów, takich jak zgaga czy

uczucie pełności w nadbrzuszu. Leki te należy przyjmować około 15–30 minut przed posiłkiem.

2.1 Interakcje farmakodynamiczne-synergizm addycyjny i hiperaddycyjny

Uwzględniając czynniki, które mają wpływ na działanie leków, wyróżnią się trzy główne rodzaje interakcji:

- **w fazie farmaceutycznej** -niezgodności recepturowe
- **fizyczne niezgodności recepturowe chemiczne**, które występują najczęściej w czasie przygotowywania leku (faza ta odbywa się poza organizmem, czyli nie zachodzą w niej interakcje lek-żywność),
- **w fazie farmakodynamicznej oraz farmakokinetycznej**.

Interakcje farmakodynamiczne występują, gdy skutek działania jednego leku jest przekształcany przez inny lek (substancję czynną). Dodatkowo działanie nazywa się **synergizmem**, a przeciwstawne - **antagonizmem**.

Synergizm jest to zdarzenie polegające na obustronnym potęgowaniu działania przez dwa lub więcej ksenobiotyki zażywane w tym samym czasie lub w niedużej odległości czasowej. Wyodrębnia się synergizm addycyjny oraz hiperaddycyjny

Synergizm addycyjny (sumacja) pojawia się, gdy działanie leków (substancji czynnych) zażytych w tym samym czasie stanowi sumę działania pojedynczych składników. Ważnym przykładem jest reakcja zachodząca po spożyciu kofeiny i teofiliny – synergizm wynika z podobnej budowy chemicznej tych związków. Pacjenci stosujący preparaty z teofiliną muszą liczyć się z pojawieniem się objawów niepożądanych, takich jak: tachykardia, bóle głowy, niepokój czy zaburzenia rytmu serca, jeśli wypijają 2–3 filiżanki kawy w ciągu dnia.

Inny przykład synergizmu zachodzi podczas przyjmowania leków powodujących zwiększenie stężenia potasu we krwi (np. diuretyków oszczędzających potas lub inhibitorów konwertazy angiotensyny) razem z produktami spożywczymi zawierającymi dużą ilość potasu.

Synergizm hiperaddycyjny (potencjalizacja) występuje, gdy dwie substancje spożyte jednocześnie ujawniają efekt farmakologiczny istotnie większy niż suma pojedynczych efektów. Przykładem jest reakcja zachodząca między kofeiną a kwasem acetylosalicylowym. Działanie tych substancji po jednoczesnym podaniu jest o wiele większe niż suma działania spożywanych oddzielnie.

2.2 Antagonizm pomiędzy składnikami żywności a lekami

Pomiędzy składnikami żywności a lekami również może dochodzić do zjawiska antagonizmu, czyli działania przeciwstawnego. Przykładem jest osłabienie działania leków przeciwzakrzepowych (np. acenokumarolu) u osób stosujących dietę bogatą w witaminę K. Leki przeciwzakrzepowe stosuje się u osób z miażdżycą w profilaktyce zakrzepicy naczyń stwarzającej ryzyko wystąpienia udaru mózgu i zatoru tętnicy płucnej.

Działają one poprzez zahamowanie syntezy witaminy K w wątrobie. Efekt ten jest znoszony poprzez dostarczenie z pożywieniem dużej ilości tej witaminy.

Witamina K w dużych ilościach występuje w kapuście, sałacie, brokułach, fasoli, kalafiorze i jajach.

3. Faza farmakokinetyczna

W organizmie lek traktowany jest jak substancja obca, a jego losy w ustroju można w skrócie opisać jako LADME – faza farmakokinetyczna

3.1 LADME losy leku w organizmie

LADME – akronim odzwierciedlający w skrócie losy leku w ustroju, po jego podaniu. Nazwa pochodzi od pierwszych liter angielskich nazw głównych procesów, które zachodzą od momentu podania leku do jego wydalania. Procesy te, to kolejno:

- L – *liberation* (uwolnienie)
- A – *absorption* (wchłanianie)
- D – *distribution* (rozmieszczenie)
- M – *metabolizm* (metabolizm)
- E – *excretion* lub *elimination* (wydalanie/usuwanie)

Wykazano, że spośród wszystkich etapów największy wpływ pożywienia na substancje farmakologiczne występuje podczas etapu wchłaniania, bo aż 60%, następnie podczas metabolizmu – 27,14%, a najrzadziej w czasie wydalania – 12,86%.

Etap uwalniania (L - Liberation). Interakcje w pierwszym etapie fazy farmakokinetycznej są to interakcje występujące po podaniu leku do organizmu pacjenta podczas uwalniania leku z jego postaci farmaceutycznej. W tym etapie nie obserwuje się interakcji pomiędzy lekami a żywnością np. przechodzenie kwasu acetylosalicylowego z tabletki aspiryny do żołądka. Fazę uwalniania poprzedza rozpad (postaci leku np. kapsułki, drażetki, tabletki etc.) Szybkość uwalniania leków zależy od ich postaci i od szybkości transportu leku z miejsca podania do miejsca wchłaniania.

Wchłanianie leku (A -Absorpcja), czyli przechodzenie substancji czynnej do krwiobiegu lub tkanek, polega na jej przenikaniu przez błony biologiczne. Bardzo niewiele leków wchłania się całkowicie, z reguły na tym etapie występują największe straty. Stopień wchłaniania leku zależy od:

- drogi podania,
- właściwości fizykochemicznych leku,
- właściwości postaci leku (postacie o kontrolowanym uwalnianiu substancji czynnej)
- wielkości podanej dawki.
- obecności pokarmu w przypadku podania per os
- powierzchni w przypadku podania na skórę

O szybkości wchłaniania decyduje szybkość rozpuszczania substancji czynnej w płynach ustrojowych, która zależy m.in. od wielkości cząsteczki i pH środowiska.

Dystrybucja (D- distribution), inaczej rozprowadzanie leku w obrębie organizmu. Etap ten umożliwia substancji czynnej dotarcie do miejsca swojego działania. Proces dystrybucji polega na przenikaniu leków i ich metabolitów z krwi do tkanek, przez błony biologiczne na zasadzie biernego i aktywnego transportu. O procesie dystrybucji decyduje:

- szybkość przepływu krwi przez poszczególne tkanki i narządy
- szybkość transportu przez określone błony biologiczne
- wiązanie leku z białkami krwi i tkanek
- lipofilność leku

Metabolizm leków (M - metabolizm). Biotransformacja leków jest biochemicznym procesem przemian leków w organizmie. Czynniki wpływające na metabolizm leków;

- czynniki genetyczne
- płeć – decydujące znaczenie ma większa aktywność enzymów mikrosomalnych wątroby u mężczyzn niż u kobiet, stąd szybszy metabolizm leków u mężczyzn
- wiek – stwierdzono mniejszą aktywność enzymów mikrosomalnych u noworodków, co powoduje, że większość leków jest dla nich toksyczna. Aktywność tych enzymów zmniejsza się również w starszym wieku
- stany patologiczne – prowadzą do upośledzenia biotransformacji leków i przedłużenia czasu ich działania
- droga podania – po doustnym podaniu niektórych leków stwierdza się nasilenie metabolizmu wątrobowego (efekt pierwszego przejścia)
- interakcje – leki wpływające na aktywność enzymów mikrosomalnych mogą zmieniać metabolizm innych podawanych jednocześnie leków (np. fenobarbital pobudza metabolizm difenylhydantoiny)

Wydalanie leków (E - excretion). Leki i ich metabolity mogą być wydalone z ustroju

- z moczem,
- z kałem
- z żółcią,
- ze śliną,
- ze śluzem przez drogi oddechowe
- z potem,
- z mlekiem matki
- z wydychanym powietrzem

Czynniki wpływającymi na wydalenie są:

- pH moczu – niektóre substancje, w określonym pH, mogą krystalizować w drogach moczowych, tworząc kamienie nerkowe, co uniemożliwia ich wydalenie oraz utrudnia wydalenie innych substancji. Odczyn moczu wpływa również na zwrotne wchłanianie leku z kanalików nerkowych.

- ukrwienie nerek – większy przepływ krwi przez nerki powoduje zwiększoną filtrację i wydalanie substancji obcych z moczem

4. Interakcje leków z żywnością na etapie wchłaniania.

Najwięcej poznanych interakcji pomiędzy składnikami żywności a lekami zachodzi na etapie wchłaniania. Ma to miejsce wtedy, gdy lek spożywany jest podczas posiłku, tuż przed posiłkiem lub w ciągu kilkudziesięciu minut od jego spożycia.

4.1 Zmniejszenie wchłaniania

Do czynników żywieniowych, zmniejszających wchłanianie leków, należą przede wszystkim: posiłek bogato białkowy (zwalnia opróżnianie żołądka i dwunastnicy), herbata (wiąże preparaty żelaza), produkty zawierające duże ilości jonów wapniowych (mleko i jego przetwory) oraz występujący w wielu produktach spożywczych błonnik. Mechanizm tych zaburzeń jest różny. Wspomniane jony wapnia mogą ograniczać lub całkowicie uniemożliwiać wchłanianie niektórych leków, ponieważ tworzą z nimi sole, które są nierozpuszczalne w wodzie.

4.2 Zwiększenie wchłaniania

Głównymi czynnikami żywieniowymi zwiększającymi wchłanianie leków jest ich przyjmowanie na pusty żołądek. Przykłady wpływu posiłków na wchłanianie leków:

- klasyczny posiłek (wysokowęglowodanowy) - zmniejszenie oraz opóźnienie wchłaniania leków,
- posiłki bogato tłuszczowe – zwiększenie oraz przyspieszenie wchłaniania leków, np. przeciwgrzybiczych, psychotropowych czy β -blokerów, leków, przeciwdepresyjnych które wykazują dużą lipofilność. a także preparatów teofiliny

Zwiększenie stężenia teofiliny we krwi może być przyczyną działań niepożądanych takich jak tachykardia, zaburzenia rytmu serca, bóle głowy i zaburzenia snu.

- popijanie leków zobojętniających (zawierających glin) sokami owocowymi, powoduje wzrost wchłaniania tego pierwiastka, który w większych stężeniach jest toksyczny.
- produkty zawierające dużą ilość wapnia - zmniejszenie wchłaniania leków, np. fluorochinolony, tetracykliny – powstają sole, które nie są rozpuszczalne w wodzie,
- produkty zawierające w swym składzie taninę, np. herbata – zmniejszenie wchłaniania leków/ /preparatów żelaza,
- soki, np. pomarańczowy – utrudnione wchłanianie leków, np. erytromycyny, benzylopenicyliny,
- błonnik pokarmowy – zmniejszenie wchłaniania leków, np. naparstnica, trójpierścieniowe leki antydepresyjne,
- produkty kwasotwórcze – zwiększenie wchłaniania (leki o charakterze kwaśnym),

- produkty zasadowotwórcze – zwiększenie wchłaniania (leki o charakterze zasadowym),
- skrobia kukurydziana – zmniejszenie wchłaniania leków, np. fenytoina,
- kazeiniany (białkowe składniki mleka) – zmniejszenie wchłaniania leków/preparatów żelaza

4.3 Wybrane przykłady interakcji na etapie wchłaniania

Wapń i leki stosowane w leczeniu zakażeń dróg oddechowych i moczowych.

Jak się okazuje, produkty bogate w wapń(mleko, sery, jogurty, żywność wzbogacona, a także suplementy diety) , mogą wchodzić z niektórymi lekami w reakcje z wytwarzaniem soli wapniowych i w efekcie zmniejszać proces wchłaniania danego medykamentu lub całkowicie go uniemożliwić. Interakcje te dotyczą między innymi takich leków jak fluorochinolony i tetracykliny, stosowanych często w leczeniu zakażeń dróg oddechowych i moczowych.

Jak wykazały badania, przyjmowanie tetracykliny- leku często stosowanego np. w leczeniu trądziku młodzieńczego-w obecności mleka i produktów mlecznych, może zmniejszyć jego wchłanianie o blisko połowę i w efekcie nie doprowadzić do oczekiwanych działań terapeutycznych. Osoby, które zażywają powyższy preparat powinny pamiętać, że pomiędzy jego przyjęciem a spożyciem pokarmu zawierającego dużo wapnia, należy zachować przynajmniej dwugodzinną przerwę. Mleko i produkty mleczne, mogą także prowadzić do obniżenia pH soku żołądkowego i tym samym zbyt wczesnego rozpuszczenia otoczki tabletki i uwolnienia substancji farmakologicznie czynnej w żołądku co w przypadku wielu preparatów, może doprowadzić do silnego podrażnienia błony śluzowej tego narządu(np.bisacodyl).

Niekiedy jednak określone produkty mleczne są wskazane. W okresie przyjmowania leków szczególnie antybiotyków, może dochodzić do niekorzystnych zmian w składzie mikroflory bakteryjnej. Dlatego należy pamiętać, aby w okresie stosowania jakichkolwiek antybiotyków,należy spożywać duże ilości mlecznych produktów fermentowanych takich jak mleko ukwaszone, biojogurty czy kefir

Błonnik i preparaty stosowane w chorobach układu krążenia i depresji

Innym przykładem jest błonnik, który może wpływać na wchłanianie preparatów naparstnicy, stosowanych w leczeniu niewydolności krążenia i zaburzeń rytmu serca, a także trójpierścieniowych leków przeciwdepresyjnych (np. amitryptyliny i imipraminy). Interakcje tego typu prowadzą do ograniczenia skuteczności terapii tymi lekami.

Tłuszcz a wchłanianie

Pożywienie z dużą zawartością tłuszczu, może wzmacniać wchłanianie preparatów o tzw. dużej lipofilności (rozpuszczalnych w tłuszczach), a także witamin A, E, D i K. Nasilenie transportu leku, może mieć miejsce nie tylko w trakcie jedzenia, ale także kilkadziesiąt minut przed jedzeniem lub do

dwóch godzin po posiłku. Do preparatów nasilających swoje działanie w obecności tłuszczu, możemy zaliczyć np. niektóre leki przeciwpasożytnicze, przyjmowane podczas zakażenia tasiemcem czy glistą ludzką (np. Zentel) oraz niektóre leki psychotropowe, zapisywane z powodu depresji (np. Amitryptylina). W efekcie interakcji leków przeciwpasożytniczych z tłuszczem, może dojść do niepożądanych objawów w postaci bólów i zawrotów głowy, łysienia, świądu czy zmian skórnych. Z kolei u osób zażywających leki antydepresyjne, jak wspomniana Amitryptylina, może dojść do zaburzeń świadomości, napadów drgawek i niebezpiecznego spadku ciśnienia krwi.

O ile zażywanie niektórych leków w obecności pokarmów wysokotłuszczowych, może okazać się niebezpieczne, o tyle w przypadku suplementowania diety witaminami takimi jak A czy E, jednoczesna podaż tłuszczu jest konieczna. Należy jednak pamiętać, że wchłanianie tych witamin wzrasta przede wszystkim w obecności tłuszczów pochodzenia roślinnego

Interakcje takie mogą zachodzić pomiędzy tłuszczami i niektórymi preparatami teofiliny. Zwiększenie stężenia tego leku we krwi może być przyczyną działań niepożądanych nadmiernej dawki leku, takich jak tachykardia, zaburzenia rytmu serca, bóle głowy i zaburzenia snu

Woda najlepsza na popijanie leków

Wśród spożywanych płynów, bardzo duży wpływ na wchłanianie leków ma nie tylko mleko, ale także soki owocowe, herbata, kawa oraz napoje zawierające kofeinę, jak napoje typu cola czy płyny energetyzujące. Soki owocowe, szczególnie z owoców cytrusowych, ze względu na zawartość kwasów organicznych posiadają na ogół odczyn kwaśny, co może być przyczyną rozkładu niektórych preparatów w przewodzie pokarmowym. Ponadto obecny tam kwas cytrynowy, może wiązać niektóre leki i utrudniać ich wchłanianie. Na przykład szczególnie wrażliwym preparatem na działanie kwasu cytrynowego jest Erytromycyna – często zapisywana w leczeniu różnych zakażeń bakteryjnych. Z kolei napoje takie jak kawa czy herbata, mogą dość silnie upośledzać wchłanianie żelaza. Szczególnie wyraźnie reakcja ta zaznacza się po wypiciu herbaty, która zawiera znaczne ilości taniny – związku tworzącego z żelazem trudno wchłaniające się kompleksy. Uwaga ta kierowana jest szczególnie do osób leczących się z powodu niedokrwistości, gdyż popijanie preparatów żelaza herbatą, może nie wywoływać określonych efektów terapeutycznych, wydłużać czas leczenia oraz narażać na niepotrzebne koszty wykonywania dalszych badań diagnostycznych. Najbezpieczniejszym więc i najpewniejszym rozwiązaniem będzie popijanie wszystkich leków zwykłą wodą

5. Interakcje leków z żywnością na etapie dystrybucji

Lek lub składnik żywności po wchłonięciu do krwiobiegu zostaje rozmieszony w jednym z biokompartamentów. Najważniejsze cztery biokompartamenty to krew, płyn tkankowy, woda ustrojowa i tkanka tłuszczowa. Lek swoje działanie ujawnia w specyficznym dla siebie kompartmentcie.

We krwi leki wiązane są przede wszystkim przez albuminy. Białka te łączą

się zarówno z ksenobiotykami (substancja chemiczna niebędąca naturalnym składnikiem żywego organizmu) jak i z substancjami fizjologicznymi, z kationami, anionami i związkami obojętnymi elektrycznie. Lek po związaniu z albuminami nie podlega metabolizmowi, nie daje efektu farmakologicznego, nie przechodzi przez błony komórkowe. Znajduje się w stanie dynamicznej równowagi z lekiem niezwiązanym z albuminami. Jeżeli lek niezwiązany z albuminami zostanie wydany z organizmu, część leku związana z albuminami zostaje uwolniona na jego miejsce. Leki, składniki pożywienia oraz substancje fizjologiczne konkurują ze sobą o miejsce wiązania z albuminami, a związek o mniejszym do nich powinowactwie zostaje wyeliminowany. Przykładem leku stosowanego w chorobach metabolicznych, którego interakcja z żywnością przebiega według powyższego schematu, jest furosemid posiadający wysoki stopień wiązania z białkami

6. Interakcje leków z żywnością na etapie metabolizmu

Soki owocowe i leki

Niektóre składniki żywności mogą wpływać na metabolizm leków w organizmie. Powstanie interakcji tego typu uzależnione jest od tego, czy obydwa składniki metabolizowane są przy współudziale tych samych enzymów cytochromu P-450.

Jak udowodnili brytyjscy naukowcy z Instytutu Badania Żywności, sok pomarańczowy (a dokładniej zawarty w nim kwas cytrynowy) może zwiększać (nawet dziesięciokrotnie!) wchłanianie aluminium z preparatów zobojętniających sok żołądkowy. Dlatego zalecają oni zachowanie przynajmniej 2-3 godzinnej przerwy pomiędzy zastosowaniem preparatów na nadkwasotę żołądka a spożyciem np. owoców cytrusowych lub soków z tych owoców.

Sok grejpfrutowy

Stężenie wielu leków we krwi znacznie podwyższa jednoczesne picie soku grejpfrutowego. Przyczyną są zawarte w tym soku flawonoidy, takie jak furanokumaryna, kampferol, naringenina, kwercetyna, 6,7-dihydroxybergamotyna. Substancje te są silnymi inhibitorami niektórych enzymów rozkładających leki w naszym organizmie (zwłaszcza enzymów z grupy CYP3A). Leki, których stężenie we krwi wzrasta po wypiciu soku grejpfrutowego, to m.in.: benzodiazepiny, cyklosporyna, lowastatyna, nifedypina, nitrendypina i inne blokery kanału wapniowego.

Warto przy tym zauważyć, że np. biodostępność nifedypiny po spożyciu soku grejpfrutowego może wzrosnąć nawet o 134% .

- Spożycie soku grejpfrutowego również może spowodować zaburzenia metabolizmu niektórych leków w wątrobie i/lub jelicie cienkim, a w konsekwencji zwiększenie ich stężenia we krwi, co może prowadzić do poważnego zatrucia lekiem.
- Popicie leku sokiem grejpfrutowym skutkuje blokadą działania grupy enzymów, które są odpowiedzialne za metabolizm niektórych leków.

Leki te nie mogą być metabolizowane, w związku z czym zwiększa się ich stężenie we krwi. Za tego typu interakcję odpowiedzialne są niektóre zawarte w soku grejpfrutowym flawonoidy i furanokumaryny.

- Jednoczesne spożycie soku grejpfrutowego i grejpfrutów w przypadku przyjmowania leków stosowanych w leczeniu nadciśnienia, tj. niektórych blokerów kanału wapniowego, może powodować znaczne obniżenie ciśnienia krwi i bóle głowy. Popijanie sokiem grejpfrutowym cyklosporyny, leku stosowanego m.in. w immunosupresji po przeszczepieniu narządów, naraża chorego na drastyczny wzrost ciśnienia wraz z napadem drgawek.

Aby uniknąć interakcji leku z sokiem grejpfrutowym, nie należy pić soku co najmniej 4 godziny przed przyjęciem leku i 4 godziny po jego przyjęciu. Wypicie nawet niewielkiej ilości soku grejpfrutowego (250 ml) może spowodować interakcję z lekiem. Zalecenia te dotyczą także spożycia grejpfrutów. Jeśli sok grejpfrutowy spożywany jest codziennie, regularnie, to wpływ składników grejpfruta na metabolizm leku może się utrzymywać dłużej, w związku z czym odstęp pomiędzy jednorazowym wypiciem soku grejpfrutowego a przyjęciem leku może nie zapobiec wystąpieniu interakcji. W przypadku przyjmowania leków mogących wchodzić w interakcje ze składnikami grejpfruta w czasie kuracji najlepiej nie spożywać tych owoców ani nie pić z nich soków. Należy unikać również przyjmowania preparatów z wyciągiem z grejpfruta. Warto pamiętać, że soki z niektórych gatunków pomarańczy (czerwone, gorzkie) mogą działać podobnie jak sok grejpfrutowy.

Jeśli leki przyjmowane przez pacjenta nie wchodzi w interakcje z sokiem grejpfrutowym, nie ma powodu, by eliminować go z diety. Jest to bogate źródło składników odżywczych, m.in. witaminy C, potasu i flawonoidów, które korzystnie wpływają na zdrowie.

Diuretyki

Grupa leków, których działanie polega na zwiększaniu diurezy (a więc objętości wydalanego moczu). Niektóre leki z grupy diuretyków mogą powodować straty potasu, wapnia i magnezu. U osób, które zażywają leki moczopędne z grupy diuretyków pętlowych, np. furosemid, czy tiazydowych, np. hydrochlorotiazyd, zwiększających wydalanie jonów potasowych przez nerki, może dojść do istotnego zubożenia organizmu w potas.

Bóle mięśni lub kurcze mogą być wynikiem niedoboru potasu, dlatego należy poinformować o tym lekarza, który zaleci dietę bogatą w potas i magnez albo suplementację tych pierwiastków. Produkty spożywcze bogate w potas i magnez to banany, pomidory, sok pomidorowy, pomarańcze, orzechy, dynia, rodzynki, buraki, nasiona roślin strączkowych i zielone warzywa, takie jak brokuły.

U chorych leczonych diuretykami oszczędzającymi potas, takimi jak tialorid czy spironolakton z powodu obrzęków w przebiegu niewydolności krążenia w zespole nerczycowym i w marskości wątroby, dochodzi niekiedy do zwiększenia stężenia jonów potasowych we krwi.

Tak samo niebezpieczne, jak niedobór potasu w organizmie, może być zwiększenie jego stężenia we krwi. Do nadmiernego zwiększenia stężenia

potasu we krwi może dojść w wyniku jednoczesnego przyjmowania tego typu leków oraz suplementów zawierających potas czy też używania substytutów soli kuchennej (NaCl) zawierających sole potasowe. Leki te należy przyjmować na pusty żołądek lub z mlekiem, aby ochronić błonę śluzową żołądka.

Inhibitory konwertazy angiotensyny – leki stosowane w leczeniu nadciśnienia tętniczego

Posiłki o dużej zawartości tłuszczu nieznacznie osłabiają wchłanianie chinaprylu (np. Accupro). Pokarm zmniejsza wchłanianie kaptoprylu, jednak w przypadku przewlekłego stosowania leku łącznie z pokarmem nie stwierdzono wpływu na skuteczność działania leku. Należy popijać go odpowiednią ilością płynów.

W trakcie stosowania inhibitorów konwertazy angiotensyny (np. enalaprylu czy kaptoprylu) może dojść do zwiększenia stężenia potasu we krwi, dlatego podczas kuracji tymi lekami należy unikać spożywania lukrecji (również powodującej zwiększenie stężenia potasu) oraz niektórych substytutów soli zawierających sole potasowe i suplementów zawierających potas.

Słodkie cukierki są niezdrowe

Nie tylko dzieci lubią słodkie, a wiele słodczy, a zwłaszcza cukierków, zawiera lukrecję. Spożywanie dużych ilości lukrecji (a dokładniej jednego z jej składników - glicyryzyny) może być przyczyną zmniejszenia stężenia potasu we krwi (prawdopodobnie poprzez zwiększenie wydalania tego pierwiastka przez nerki).

Jak piszą Joe i Teresa Gordon w książce "The People Guide to Deadly Drug Interaction", "regularne, codzienne przyjmowanie więcej niż 30 g naturalnej, czarnej lukrecji może prowadzić do wystąpienia bólów mięśni, niedowładów, zwiększać retencję płynów i powodować powstawanie obrzęków, podnosić ciśnienie tętnicze krwi, odpowiadać za zaburzenia gospodarki hormonalnej oraz zaburzenia sfery życia seksualnego, wywoływać uczucie przemęczenia i senności."

Na dodatkowe problemy będą przy tym narażeni wielbiciele słodczy przyjmujący leki moczopędne z grupy nie oszczędzających potasu. W skrajnych wypadkach taka kombinacja może prowadzić nawet do znacznego osłabienia, bólów mięśni, porażeń, zaburzeń rytmu serca. Ze względu na znaczne rozpowszechnienie zgubnych nałogów: nadużywania alkoholu i palenia tytoniu, warto dodać, że lukrecja jest także stosowana w browarnictwie oraz do aromatyzowania tytoniu.

Nitraty. Nitrogliceryna – lek o działaniu rozszerzającym naczynia.

Podczas leczenia nitrogliceryną należy unikać spożywania alkoholu, gdyż może dojść do synergicznego działania rozszerzającego naczynia krwionośne, a w konsekwencji do niebezpiecznego gwałtownego spadku ciśnienia krwi.

Antagoniści receptorów B-adrenergicznych – leki o działaniu

rozszerzającym naczynia i obniżającym ciśnienie.

Posiłek zwiększa biodostępność takich leków, jak atenolol, metoprolol i propranolol w postaci o szybkim uwalnianiu, nie wpływa natomiast na biodostępność leku o kontrolowanym uwalnianiu. Podczas leczenia należy unikać spożywania alkoholu. Leki mogą zwiększyć negatywny wpływ alkoholu na refleks i koordynację ruchów.

Glikozydy nasercowe – leki z naparstnicy stosowane w leczeniu niewydolności serca

Błonnik pokarmowy (np. otręby, płatki owsiane) zmniejsza wchłanianie digoksyny z przewodu pokarmowego. Na skutek tej interakcji nie uzyskuje się efektu terapeutycznego lub następuje jego osłabienie w wyniku zmniejszenia stężenia leku we krwi. W trakcie leczenia digoksyną należy unikać spożywania lukrecji. Lukrecja (glicyryzyna) występująca np. w cukierkach i tabletkach wykrztuśnych) zwiększa wydalanie potasu. Hipokaliemia (zmniejszenie stężenia potasu we krwi) powoduje nasilenie toksycznego działania glikozydów naparstnicy na mięsień sercowy. Nalewka lub herbatka z dziurawca, jednego z najbardziej popularnych ziół, często stosowanego w celu łagodzenia stresu lub jako środek nasenny, może osłabiać skuteczność digoksyny.

Antagoniści kanału wapniowego

Sok grejpfrutowy spowalnia metabolizm niektórych antagonistów kanału wapniowego (np. felodypina, nifedypina, amlodypina), zwiększając stężenie leku we krwi. Skutkiem tej interakcji może być spadek ciśnienia, zaczerwienienie twarzy i ból głowy. Nie należy przyjmować leków w połączeniu z alkoholem, gdyż utrzymujące się na skutek interakcji zwiększone stężenie alkoholu we krwi może powodować zaburzenia koordynacji ruchowej.

Leki stosowane w leczeniu zaburzeń lipidowych

Statyny. Spośród leków obniżających poziom cholesterolu najistotniejsze klinicznie interakcje zaobserwowano w przypadku jednoczesnego stosowania statyn (symwastatyna, lowastatyna, atorwastatyna) z lekami hamującymi ich metabolizm. Zaliczamy do nich m.in.:

- antybiotyki makrolidowe (erytromycyna, klarytromycyna),
- leki przeciwgrzybicze (ketokonazol, itraconazol, flukonazol),
- leki blokujące kanał wapniowy (diltiazem, werapamil),
- cyklosporyna.

Na skutek hamowania metabolizmu statyn zwiększa się ich stężenie w surowicy krwi. Do najgroźniejszych działań niepożądanych spowodowanych wzrostem stężenia statyn w organizmie należą toksyczne uszkodzenie mięśni szkieletowych w postaci miopatii, a nawet rozpad komórek mięśni szkieletowych, czyli rhabdomyoliza.

Przykład interakcji: Pacjentka (52 lata) trafiła do lekarza z powodu niewyjaśnionego bólu i osłabienia mięśni, zmęczenia i ogólnego złego samopoczucia. Z wywiadu wynika, że chora przewlekłe stosuje lek obniżający poziom cholesterolu (symwastatynę) oraz od kilku dni lek przeciwgrzybiczy z powodu infekcji grzybiczej jamy ustnej, wywołanej długotrwałym stosowaniem antybiotyku (klarytromycyny). Przyczyną dolegliwości była rabdomioliza spowodowana interakcją statyny z antybiotykiem i lekiem przeciwgrzybiczym.

Leki przeciwzakrzepowe

Antagoniści witaminy K (warfaryna, acenokumarol). Przyjmując leki przeciwzakrzepowe, takie jak warfaryna i acenocumarol, należy unikać spożywania dużej ilości produktów bogatych w witaminę K oraz suplementów diety zawierających tę witaminę.

Spożywanie dużej ilości warzyw zielonych i innych produktów żywnościowych zawierających dużo witaminy K (kapusta, brukselka, zielona sałata, kalarepa, szparagi, szpinak, awokado oraz jego przetwory, soczewica, kalafior, brokuły, soja, płatki owsiane, otręby, wątroba) powoduje zwiększenie stężenia tej witaminy we krwi. Na skutek interakcji witaminy K i leków z tej grupy dochodzi do zmniejszenia skuteczności leczenia i związanego z tym zwiększenia ryzyka powstania zakrzepów. Dieta pacjentów przyjmujących leki przeciwzakrzepowe powinna zawierać stałą, względnie małą ilość witaminy K.

Duże dawki witaminy E (>400 IU) mogą wydłużyć czas krzepnięcia i zwiększać ryzyko krwawień. Preparaty zawierające składniki roślinne, np. miłorząb (Ginkgo biloba), czosnek (Allium sativum) czy szalwię (Salvia miltiorrhiza), mogą nasilać działanie leków przeciwzakrzepowych, inne preparaty ziołowe, np. żeńszeń czy dziurawiec, mogą z kolei zmniejszać ich aktywność.

Do leków osłabiających działanie pochodnych kumaryny należą m.in.:

- substancje utrudniające ich wchłanianie z przewodu pokarmowego: leki przyspieszające perystaltykę jelit (metoclopramid), środki zobojętniające kwas solny (wodorotlenek glinu), antybiotyki (neomycyna),
- leki nasilające ich metabolizm: barbiturany (fenobarbital, sekobarbital), aminoglutetimid, fenytoina, karbamazepina, gryzeofulwina, ryfampicyna, etanol (długotrwale nadużywany).

Do leków zwiększających siłę działania pochodnych kumaryny zaliczamy m.in.:

- leki ułatwiające ich wchłanianie z przewodu pokarmowego: wodorotlenek i trójkrzemian magnezu,
- leki zwiększające stężenie wolnej frakcji leku w organizmie: niesteroidowe leki przeciwzapalne – NLPZ (fenylbutazon, indometacyna, celekoksyb, salicylany), sulfonamidy przeciwcukrzycowe i przeciwbakteryjne,

- leki potęgujące działanie przeciwzakrzepowe: steroidy anaboliczne, preparaty tarczycy, heparyna, glukagon, niektóre cefalosporyny i tetracykliny,
- leki hamujące metabolizm kumaryn: cymetydyna, amiodaron, chloramfenikol, flukonazol, itrakonazol, ketokonazol, metronidazol, erytromycyna, klarytromycyna.

Przykład interakcji: jeśli pacjent leczony z powodu zakrzepicy dikumarolem cierpi na bezsenność i zażywa jednocześnie fenobarbital, to po pewnym czasie (kilku dniach) stężenie leku przeciwzakrzepowego może zmniejszyć się nawet o 50%. Spowoduje to brak działania terapeutycznego i nasili ryzyko wystąpienia zakrzepicy.

Leki przeciwcukrzycowe

W przypadku stosowania leków przeciwcukrzycowych z innymi lekami pojawia się niebezpieczeństwo wystąpienia stanów hipoglikemicznych związanych z niekontrolowanym spadkiem poziomu cukru, a także hiperglikemii, czyli znacznego wzrostu poziomu cukru we krwi.

Do leków nasilających działanie insuliny i doustnych leków przeciwcukrzycowych zaliczamy m.in.:

- leki ułatwiające wchłanianie doustnych leków przeciwcukrzycowych: wodorotlenek magnezu i dwuwęglan sodu,
- leki zwiększające ich stężenie w surowicy krwi: NLPZ (fenylbutazon, salicylany), sulfonamidy przeciwbakteryjne (sulfametizol, kotrymoksazol),
- leki potęgujące działanie leków przeciwcukrzycowych: leki beta-adrenolityczne (propranolol – interakcja szczególnie niebezpieczna ze względu na znoszenie wstępnych objawów niedocukrzenia, jak pocenie się lub przyspieszona czynność serca),
- leki hamujące ich metabolizm: chloramfenikol, dikumarol, fenylbutazon, tetracykliny, steroidy anaboliczne, ketokonazol, flukonazol, leki blokujące receptory H₂.

Do leków osłabiających działanie insuliny i doustnych leków przeciwcukrzycowych zaliczamy m.in.:

- leki antagonizujące ich działanie: glikokortykosteroidy, preparaty tarczycy, glukagon, leki moczopędne (furosemid, kwas etakrynowy), doustne środki antykoncepcyjne.

Przykład interakcji: pacjentka (72 lata) została przyjęta do szpitala z powodu wystąpienia nagłych zaburzeń świadomości, stwierdzono hipoglikemię. Z wywiadu wynika, że choruje na cukrzycę typu 2, nadciśnienie tętnicze oraz zwyrodnienia stawowe. Przyczyną wystąpienia hipoglikemii było polekowe działanie niepożądane w przebiegu interakcji doustnych leków przeciwcukrzycowych i NLPZ, stosowanych w chorobie zwyrodnieniowej stawów.

Uwaga! Nie należy łączyć doustnych leków przeciwcukrzycowych z etanolem, gdyż hamują one metabolizm alkoholu. U chorych przyjmujących te leki po wypiciu nawet niewielkiej ilości alkoholu występują objawy

upojenia alkoholowego. Przy łącznym stosowaniu tej grupy leków z alkoholem może wystąpić zespół objawów jak po disulfiramie i hipoglikemia.

Niesteroidowe leki przeciwzapalne (NLPZ)

Szczególną grupą leków dających liczne i niebezpieczne interakcje są niesteroidowe leki przeciwzapalne. Stanowią one ok. 10% wszystkich zapisywanych leków, a wiele z nich dostępnych jest bez recepty (OTC – over the counter), często bez kontroli i wiedzy lekarza.

Ze względu na wysoki stopień wiązania z białkami (98-99,8%), NLPZ mogą wypierać z tych połączeń inne leki, konsekwencją czego jest nasilenie działania wypartych leków.

Do leków szczególnie narażonych na interakcje z NLPZ należą m.in.:

- doustne leki przeciwzakrzepowe (pochodne kumaryny),
- doustne leki przeciwcukrzycowe (pochodne sulfonilomocznika),
- leki przeciwpadaczkowe (fenytoina, kwas walproinowy),
- leki nasercowe (digoksyna).

Ze względu na hamowanie syntezy prostaglandyn uczestniczących w mechanizmach działania wielu grup leków, NLPZ mogą redukować ich działanie, a także zwiększać toksyczność niektórych z nich:

- osłabienie działania - leki obniżające ciśnienie tętnicze krwi (beta-adrenolityki, inhibitory konwertazy angiotensyny, diuretyki pętłowe),
- nefrotoksyczność (uszkodzenie nerek) - cyklosporyna, takrolimus, antybiotyki aminoglikozydowe, diuretyki pętłowe, metotreksat.

NLPZ mogą nasilać ryzyko uszkodzenia górnego odcinka przewodu pokarmowego i zwiększać ryzyko krwawień przez inne leki o działaniu gastrotoksycznym, do których należą m.in.:

- doustne glikokortykosteroidy,
- leki przeciwkrzepliwe (pochodne kumaryny) i przeciwplatekcyjne (tyklopidyna, kłopidogrel),
- doustne bisfosfoniany.

Przykład interakcji: pacjentka (72 lata) została przyjęta do szpitala z powodu narastającego osłabienia i wystąpienia smolistych stolców. Z wywiadu wynika, że na skutek udaru niedokrwionego mózgu z niedowładem połowicznym lewostronnym i afazją ruchową, od kilku lat jest osobą leżącą. Ze względu na silne dolegliwości bólowe stawów biodrowych i odcinka lędźwiowego kręgosłupa chora stosowała przewlekłe NLPZ – naprzemiennie ketoprofen z naproksenem. Przyczyną wystąpienia dolegliwości było krwawienie z przewodu pokarmowego na skutek owrzodzenia żołądka spowodowanego długotrwałym stosowaniem NLPZ.

Leki stosowane w alergiach-Leki przeciwhistaminowe

Leki przeciwhistaminowe (np. cetyryzyna, prometazyna) stosowane są w leczeniu przeziębienia i alergii lub łagodzeniu objawów tych chorób,

takich jak kichanie, katar, zatknięty nos i swędzenie oczu. W czasie leczenia należy unikać spożywania alkoholu, ponieważ może nasilić uczucie senności wywoływane przez te leki i uszkadzać wątrobę.

Leki przeciwbólowe/przeciwgorączkowe

Posiłek ogranicza wchłanianie paracetamolu. Paracetamol w połączeniu z alkoholem może powodować uszkodzenie wątroby.

Niesteroidowe leki przeciwzapalne (NLPZ; kwas acetylosalicylowy, diklofenak, ibuprofen, ketoprofen, naproksen) mogą powodować podrażnienie błony śluzowej żołądka i krwawienie, dlatego najlepiej przyjmować leki z tej grupy jednocześnie z posiłkiem. W czasie stosowania tych leków należy unikać alkoholu.

Leki stosowane w chorobach układu oddechowego

Leki rozszerzające oskrzela stosowane są w leczeniu problemów z oddychaniem i zapobieganiu im, a także w leczeniu astmy oskrzelowej, przewlekłego zapalenia oskrzeli, rozedmy płuc i przewlekłej obturacyjnej choroby płuc (np. teofilina, aminofilina).

Spożywanie kofeiny z napojami typu kawa, cola i napojami energetyzującymi przy jednoczesnym stosowaniu teofiliny czy aminofiliny może zwiększać ryzyko wystąpienia działań niepożądanych, takich jak nadpobudliwość, nerwowość i zwiększona częstotliwość rytmu serca.

Posiłki obfite w tłuszcze zwiększają wchłanianie leku z przewodu pokarmowego, powodując zwiększenie stężenia teofiliny we krwi. Skutki tej interakcji to zwiększenie częstotliwości rytmu serca, zaburzenia rytmu serca (skurcze dodatkowe), zaburzenia snu, niepokój, pobudzenie psychoruchowe, obniżenie ciśnienia tętniczego, ból głowy i kurcze mięśni.

Podczas stosowania teofiliny i aminofiliny należy unikać spożywania alkoholu, ponieważ może on zwiększać ryzyko wystąpienia działań niepożądanych, takich jak nudności, wymioty, bóle głowy i drażliwość.

Lek przeciwastmatyczny zafirlukast (Accolate) należy przyjmować 1 godzinę przed posiłkiem lub 2 godziny po nim.

Leki stosowane w chorobie refluksowej przełyku (GERD)

Inhibitory pompy protonowej działają poprzez zmniejszenie wydzielania kwasów w żołądku (np. omeprazol, pantoprazol, rabeprazol).

Należy unikać kawy i alkoholu, które podrażniają błonę śluzową żołądka.

Witaminy

Ostatnie lata to okres szczególnej popularności witamin i dodatków mineralnych. Już ponad 10 lat temu udowodniony został negatywny wpływ omeprazolu na przyswajanie witaminy B12 (10). Podobny efekt wykazują również ranitydyna i cymetydyna.

Wiele innych leków zmniejsza poziom witamin z grupy B i kwasu foliowego we krwi (m.in. kwas acetylosalicylowy, doustne środki antykoncepcyjne, zastępcze preparaty estrogenu, kortykosteroidy, metotreksat, fenytoina a

także alkohol). Na szczególną uwagę zasługują preparaty potasu (stosowane np. podczas terapii niektórymi diuretykami), które powodują gorsze wchłanianie witaminy B12. To wszystko stwarza konieczność modyfikacji diety i ewentualnej, dodatkowej suplementacji witaminowej .

Długotrwałe przyjmowanie beta karotenu (15-60 mg dziennie) znacznie obniża we krwi poziom witaminy E. Z kolei niektóre inne witaminy, wapń (zawarty np. w preparatach przeciwko osteoporozie), magnez i cynk (występujący m.in. w środkach na odchudzanie) mogą tworzyć z wybranymi antybiotykami np. tetracykliną, doksycykliną oraz chinolonami, nierozpuszczalne strąty, co zmniejsza istotnie wchłanianie, a więc i skuteczność wymienionych chemioterapeutyków .

Łączne stosowanie witaminy E i warfaryny może być przyczyną problemów z powodu sumowania się ich działania hamującego układ krzepnięcia

Leki stosowane w chorobach tarczycy

Niedoczynność tarczycy to stan, w którym tarczyca nie produkuje wystarczającej ilości hormonów. Bez tych hormonów organizm nie może prawidłowo funkcjonować. Najczęstsze objawy to brak energii, zwiększenie masy ciała, wypadanie włosów, sucha gruba skóra i zwiększona wrażliwość na zimno.

Lewotyroksynę należy przyjmować na czczo, co najmniej pół godziny do godziny przed posiłkiem. Preparaty żelaza oraz magnezu zażywane wraz z hormonami tarczycy zmniejszają aktywność preparatów hormonalnych. Tyroksyna wykazuje zdolność tworzenia stabilnych kompleksów z żelazem, w związku z czym żelazo w suplementach może wpływać na zmniejszenie absorpcji doustnie przyjmowanej lewotyroksyny u pacjentów z pierwotną niedoczynnością tarczycy.

Leki stosowane w hormonalnej terapii zastępczej lub antykoncepcji

Dziurawiec złocisty może osłabiać działanie stosowanych przez kobiety hormonalnych środków antykoncepcyjnych czy hormonalnej terapii zastępczej. Skutkiem tego mogą być nieregularne krwawienia, a czasami nieskuteczność środków antykoncepcyjnych. Lukrecji nie należy stosować wraz z hormonalną terapią zastępczą, ponieważ zawarte w niej fitoestrogeny mogą nasilać działanie leków hormonalnych, powodując nudności, migreny, obrzęki i tkliwość piersi.

Leki stosowane w chorobach kości

Bifosfoniany. Osoby zażywające bisfosfoniany (kwas kłodronowy, alendronowy) – leki stosowane w chorobach kości (np. w leczeniu osteoporozy), w ciągu 2 godzin przed ich zażyciem oraz 2 godziny po ich zażyciu nie powinny spożywać pokarmów, zwłaszcza bogatych w wapń, takich jak mleko i produkty mleczne. Należy również powstrzymać się na ten czas od spożywania witamin z mikroelementami oraz leków zobojętniających sok żołądkowy, które zawierają żelazo, magnez, aluminium i wapń.

Leki stosowane w zakażeniach

Ampicylina + Sulbaktam. Jedno z przeprowadzonych badań w którym 16 zdrowym mężczyznom podawana była ampicylina (D=500mg) na czczo lub 15 minut po standardowym śniadaniu, wykazało, że spożyty posiłek spowodował obniżenie AUC ampicyliny o 31%.

AUC – (ang. area under the curve) pole powierzchni pod krzywą zmian stężenia leku w czasie. Jest to jeden z parametrów charakteryzujących dostępność biologiczną. Obrazuje całkowitą ilość leku wchłoniętego do organizmu.

W innym przeprowadzonym badaniu, ampicylina (w postaci kapsułek) podana została (D=500mg) 3 mężczyznom i 3 kobietom: natychmiast po posiłku wysokotłuszczowym, po posiłku wysokowęglowodanowym i po posiłku wysokobiałkowym. Lek podawany był także na czczo z 25 ml lub 250 ml wody. Otrzymane wyniki wykazują, że najwyższe wartości C_{max} i AUC leku uzyskano po zażywaniu ich na czczo z jednoczesnym popiciem szklanką wody. Wszystkie zastosowane rodzaje śniadań obniżały biodostępność leku

Chinolony

Produkty mleczne (mleko, jogurt, biały ser i inne) ze względu na zawartość wapnia, a także inne produkty wzbogacone w wapń i suplementy mineralne z wapniem zmniejszają wchłanianie tego typu leków (cyprofloksacyna, norfloksacyna, pefloksacyna, lewofloksacyna) z przewodu pokarmowego, powodując zmniejszenie stężenia leku we krwi. Skutkiem tej interakcji jest brak efektów terapeutycznych lub ich osłabienie. Najlepiej zażywać leki z tej grupy w odstępie od posiłku bogatego w wapń i nie przyjmować jednocześnie preparatów mineralnych. W przypadku wrażliwości żołądka leki te przyjmuje się z posiłkiem, ale bez produktów mlecznych. W czasie kuracji należy unikać napojów z kofeiną.

Tetracykliny

Zaleca się stosowanie tych leków jedną godzinę przed posiłkiem bogatym w wapń lub dwie godziny po takim posiłku, popijając pełną szklanką wody. Należy więc unikać produktów mlecznych (mleko, ser, jogurt, lody) godzinę przed zażyciem leku i dwie godziny po jego zażyciu.

Makrolidy

Azytromycyna. W ulotkach dołączonych do produktów zawierających azytromycynę znajdziemy informację, że pokarm zmniejsza biodostępność azytromycyny. Jednak przeprowadzone badania wskazują na to, że wpływ pożywienia na ten lek zależy od tego w jakiej postaci azytromycyna zostanie podana

W jednym z badań oceniających wpływ pokarmu na wchłanianie azytromycyny z postaci tabletki, 12 zdrowym ochotnikom podana została azytromycyna D=500mg (w postaci dwóch tabletek D=250mg) bez pokarmu lub razem z wysokotłuszczowym pożywieniem. Jak się okazało, pokarm zwiększył C_{max} azytromycyny o 23%, ale nie miał wpływu na wartość AUC. Po podaniu 28 dorosłym, zdrowym mężczyznom azytromycyny w postaci

zawiesiny (łącznie z pokarmem) okazało się, że wartość C_{max} wzrosła o 56%, ale nie zaobserwowano różnic w wartości AUC.

Na podstawie uzyskanych wyników i obserwacji stwierdza się, że azytromycynę w postaci tabletek powlekanych oraz w postaci zawiesiny dla dorosłych można zażywać niezależnie od posiłków

W przypadku kapsułek (oraz zawiesin przeznaczonych dla populacji pediatrycznej), zaleca się, aby lek podawany był na czczo bądź 1 godzinę przed posiłkiem lub 2 godziny po spożyciu posiłku ze względu na ryzyko obniżenia biodostępności azytromycyny nawet o 50%.

Azytromycyna w postaci kapsułek wykazuje powolny i/lub opóźniony rozpad po posiłku co powoduje wydłużenie czasu przebywania leku w żołądku i degradację zatrzymanej w żołądku części azytromycyny. Nie zaleca się przyjmowania azytromycyny razem ze środkami zobojętniającymi sok żołądkowy – konieczne jest zachowanie 2 godzinnego odstępu.

Leki przeciwgruźlicze

W wyniku zablokowania aktywności monoaminoooksydazy przez lek, np. izoniazyd, hamowany jest metabolizm tyraminy znajdującej się w żywności. Pacjentom przyjmującym leki z tej grupy zaleca się całkowitą eliminację z diety produktów bogatych w tyraminę, takich jak salami, pepperoni, sery (cheddar, ementaler, camembert, brie, blue, mozzarella, parmezan, romano, roquefort, stilton, gruyere), ryby (marynowane, solone, wędzone), wątroba wołowa (przechowywana), wątróbka z kurczaka (przechowywana), sos sojowy, kawior, kiełbasa bolońska, koncentrat mięsny (w sosach lub zupach), awokado, banany (przejrzałe), czekolada, figi (z puszki lub przejrzałe), bób, suplementy z drożdży, ekstrakt drożdżowy, kofeina (w dużych ilościach), wina typu vermouth, wino chianti, likiery chartreuse. Skutkiem interakcji może być pobudzenie psychoruchowe, zwiększenie częstotliwości rytmu serca oraz gwałtowny wzrost ciśnienia krwi, niebezpieczny dla życia i zdrowia (czasami przełom nadciśnieniowy).

Leki przeciwgrzybiczne

Leki przeciwgrzybiczne (np. flukonazol, itraconazol, gryzeofulwina) działają poprzez spowolnienie lub zahamowanie wzrostu grzybów wywołujących zakażenie.

Tłuste posiłki powodują nasilenie wchłaniania gryzeofulwiny. Biodostępność itrokonazolu (z kapsułek) zmniejsza się po podaniu z sokiem pomarańczowym. Podczas stosowania leku należy unikać spożywania alkoholu, ponieważ może dojść do nasilenia niekorzystnych dla zdrowia działań niepożądanych leku.

Metronidazol

Na skutek spożycia alkoholu z metronidazolem następuje hamowanie przemian metabolicznych alkoholu i dochodzi do gromadzenia się toksycznego aldehydu octowego w organizmie, w trakcie kuracji nie należy więc spożywać alkoholu.

Leki stosowane w chorobach układu nerwowego (przeciwdepresyjne, uspokajające, nasenne, przeciwdrgawkowe)

Pochodne benzodiazepiny - diazepam, triazolam, lorazepam.

Na skutek spożywania alkoholu w czasie leczenia metabolizm leku zostaje zmniejszony, co powoduje zwiększenie jego stężenia we krwi. Pacjent narażony jest na senność, zaburzenia koncentracji, a w przypadku przedawkowania niebezpieczną dla życia depresję oddechową. Powinno się również unikać spożywania soku grejpfrutowego, który może spowodować zwiększenie stężenia leku we krwi i nasilać działania niepożądane.

Inhibitory monoaminooksydazy

Moklobemid

Poprzez zablokowanie aktywności monoaminooksydazy na skutek działania leku hamowany jest metabolizm występującej w żywności tyraminy. Należy wyeliminować z diety produkty zawierające tyraminę, takie jak salami, pepperoni, sery (cheddar, ementaler, camembert, brie, blue, mozzarella, parmezan, roquefort, stilton, gruyere), ryby (marynowane, wędzone), wątroba wołowa (przechowywana), wątróbka z kurczaka (przechowywana), sos sojowy, kawior, kiełbasa bolońska, koncentrat mięsny (w sosach i zupach), awokado, banany (przejrzałe), czekolada, figi (z puszki lub przejrzałe), bób, suplementy z drożdży, ekstrakt drożdżowy, kofeina (w dużych ilościach), wina typu vermouth, wino chianti, likiery chartreuse. Skutkiem interakcji leku z żywnością bogatą w tyraminę jest pobudzenie psychoruchowe, zwiększenie częstotliwości rytmu serca oraz gwałtowny, groźny dla życia i zdrowia wzrost ciśnienia krwi (czasami przełom nadciśnieniowy).

"Zdrowa żywność" i leki przeciwdepresyjne

Wiele modnych ostatnio diet (np. śródziemnomorska) zaleca spożywanie produktów bogatych w błonnik, takich jak: otręby, płatki owsiane, pieczywo pełnoziarniste, kielki pszenicy, ziarna słonecznika. Niestety, wymienione wyżej przykłady tzw. "zdrowej żywności" ograniczają wchłanianie wielu leków, np. trójpierścieniowych leków przeciwdepresyjnych. Przyczyną jest błonnik, który adsorbuje niektóre leki a przyspieszając perystaltykę, skraca dodatkowo czas niezbędny na ich wchłonięcie z przewodu pokarmowego. Opisany mechanizm powoduje, że posiłki zawierające dużo błonnika hamują również wchłanianie takich leków, jak np. popularnego paracetamolu (acetaminofenu) czy glikozydów naparstnicy.

Trójpierścieniowe leki przeciwdepresyjne

Amitryptylina, imipramina

Posiłki z dużą zawartością tłuszczów (takie jak smażone jajka, bekon, masło, pełnotłuste mleko, smalec) powodują zwiększenie wchłaniania tych leków z przewodu pokarmowego. Dochodzi do zwiększenia stężenia leku i jego metabolitów we krwi. Na skutek tej interakcji może się zwiększyć

ryzyko wystąpienia działań niepożądanych leku, takich jak zwiększenie częstotliwości rytmu serca, spadek ciśnienia, napady drgawek, pobudzenie, zaburzenia świadomości i rozszerzenie źrenic.

Błonnik (otręby, płatki owsiane) zmniejsza wchłanianie leku z przewodu pokarmowego w wyniku jego adsorpcji. Dochodzi do zmniejszenia stężenia leku we krwi i możliwy jest brak skuteczności terapii. Na skutek spożywania alkoholu w czasie leczenia metabolizm leku zostaje zmniejszony, co powoduje zwiększenie jego stężenia we krwi. Nasila się również działanie alkoholu.

Leki przeciwdrgawkowe -Karbamazepina

Sok grejpfrutowy może wpłynąć na spowolnienie metabolizmu tej grupy leków. Dochodzi do zwiększenia stężenia leku we krwi i zwiększenia ryzyka wystąpienia działań niepożądanych: zaburzeń żołądkowo-jelitowych, zawrotów głowy, senności, niezdolności do ruchu, zaburzeń świadomości. Alkohol nasila działanie leku, co naraża pacjenta na wystąpienie takich objawów niepożądanych, jak zawroty głowy i senność.

Leki stosowane w chorobie Parkinsona Lewodopa

Posiłek zmniejsza biodostępność leku, co naraża pacjenta na brak efektów terapeutycznych lub ich zmniejszenie.

7. Interakcje leków z żywnością na etapie wydalania

Większość leków wydalana jest poprzez nerki lub też płuca, z kałem lub z potem. Warunkiem wydalania leku lub jego metabolitu jest polarność wydalanego cząsteczki. Lek, poprzez nerki, trafia do moczu, gdzie ulega dysocjacji zapobiegającej resorpcji zwrotnej w kanalikach nerkowych. Niektóre pokarmy, jak ryby, jajka, sery, mięso, produkty zbożowe zmieniają pH moczu. Obniżone pH zwiększa wydalanie słabych zasad będących w tych warunkach w postaci zdysocjowanej. Z kolei mleko, warzywa, owoce alkalizują mocz sprzyjając wydalaniu słabych kwasów

7.1 Interakcje leków z alkoholem

Ludzkość już ponad 100 lat temu znała i wykorzystywała niektóre interakcje leków z alkoholem. Aby zaokrętować na statki wystarczającą ilość marynarzy, dodawano im w przybrzeżnych tawernach do grogu środek uspokajający - wodzian chloralu (wzmagał on ograniczające świadomość działanie alkoholu). Napój taki, nazywany "Mickey Finn", sprawiał, że marynarze odzyskiwali przytomność dopiero na statku płynącym po pełnym morzu

W Polsce obserwuje się wzrost konsumpcji alkoholu zwłaszcza wśród młodych ludzi, również nastolatków. W sumie polska młodzież nie pije więcej niż rówieśnicy w innych krajach europejskich, jednak wyprzedza innych pod względem tzw. "binge drinking", czyli upijania się

Jak wynika z badań przeprowadzonych przez prof. Witolda Zatońskiego, liczba chłopców pijanych trzy i więcej razy w miesiącu wzrosła już sześć lat

temu do ponad 40 proc. I tendencja ta ma charakter wzrostowy, czyli dzisiaj prawie co drugi polski szesnastolatek regularnie upija się alkoholem. U dziewczynek statystyka wykazała ponad trzykrotny wzrost tego zjawiska do 27 proc. Obecnie co czwarta polska nastolatka upija się co najmniej trzy razy w miesiącu.

Wiele leków może wchodzić w groźne dla zdrowia i życia interakcje z alkoholem. W Stanach Zjednoczonych szacuje się, że w przypadku co najmniej 25% przyjęć pacjentów na ostrym dyżurze doszło do interakcji między alkoholem a zażywanyymi przez te osoby lekami.

Jak podaje amerykański National Institute on Alcohol Abuse and Alcoholism:

"Typowa interakcja między alkoholem a lekiem obejmuje kilka różnych procesów: po pierwsze jednorazowa dawka alkoholu może zahamować przemianę leku w wyniku rywalizacji o enzymy metabolizujące. Po drugie, stałe (długotrwałe) przyjmowanie alkoholu może wywołać proces przeciwny, to znaczy uaktywnić enzymy metabolizujące lekarstwo, zmniejszając tym samym dostępność leku i osłabiając jego działanie. Raz uaktywnione enzymy pozostają w tym stanie, nawet pod nieobecność alkoholu, przyspieszając metabolizm niektórych leków jeszcze w kilka tygodni po rozpoczęciu abstynencji. Po trzecie, enzymy uaktywnione przez chroniczne picie mogą przekształcać niektóre leki w toksyczne związki, zdolne do uszkodzenia wątroby czy innych organów. Po czwarte, alkohol może nasilić hamujący efekt środków uspokajających czy narkotycznych w miejscu ich działania w mózgu." Należy również pamiętać, że niektóre leki mają wpływ na metabolizm etanolu, oddziałując tym samym na jego potencjał odurzający czy inne, negatywne skutki picia.

7.2 Przykłady wybranych leków wchodzących w istotne interakcje z alkoholem.

Powszechnie znana jest reakcja na alkohol organizmu z wszytym antikolem (Esperal). Okazało się, że właściwości podobne do antikolu ma wiele różnych związków, w tym także leków. Do grupy leków wywołujących w połączeniu z alkoholem reakcje antikolo podobne należą m.in. niektóre cefalosporyny (np. cefamandol, cefoperazon), metronidazol, nitrofurantoina, także niektóre leki przeciwgrzybicze, np. ketokonazol. Co ciekawe reakcja antikolo-podobna nie występuje po penicylinach ani po streptomycynie. Szczególnie niebezpieczna dla wątroby jest interakcja alkoholu z paracetamolem (acetaminofenem), gdyż metabolizm obu tych związków przebiega właśnie w tym narządzie i stanowi dla niego znaczne obciążenie (paracetamol jest składnikiem wielu powszechnie dostępnych bez recepty preparatów przeciwbólowych). Z grupy leków antyhistaminowych negatywne interakcje z alkoholem zaobserwowano w przypadku: prometazyny, klemastyny, cetyryzyny i lewocetyryzyny. Nie znaleziono natomiast dowodów na istnienie interakcji z alkoholem w przypadku takich leków jak: loratadyna, feksofenadyna oraz dezloratadyna.

Już sporadyczne picie alkoholu nasila działanie leku przeciwkrzepliwego warfaryny, zwiększając ryzyko wystąpienia u pacjenta groźnych dla życia krwawień. W niektórych przypadkach spożywanie alkoholu może być związane z depresją, co powoduje, że wzrasta możliwość interakcji między

alkoholem i lekami przeciwdepresyjnymi. Alkohol wzmacnia uspokajające działanie trójpierścieniowych leków przeciwdepresyjnych, takich jak amitryptylina. Benzodiazepiny, szczególnie te długodziałające (diazepam, klorazepan), przyjęte wieczorem, mogą potęgować działanie wypitego następnego dnia alkoholu. Alkohol może nasilać niekorzystne działanie na przewód pokarmowy (krwawienia) kwasu acetylosalicylowego. Ponadto sam kwas acetylosalicylowy może podwyższać dostępność etanolu, nasilając odurzające działanie spożytej ilości alkoholu. Jak wykazały badania, przyjęcie tabletki kwasu acetylosalicylowego na godzinę przed wypiciem niewielkiej ilości alkoholu (półtora drinka) podnosi o 26% jego stężenie we krwi. Podobny efekt, tj. podwyższenie stężenia alkoholu we krwi, zaobserwowano po podaniu cymetydyny, ranitydyny, famotydyny, metoklopramidu oraz werapamilu. Wchłanianie alkoholu z przewodu pokarmowego hamuje mleko. Pół szklanki mleka podane 1,5 godziny przed spożyciem alkoholu, zmniejsza o ok. 40% ilość wchłoniętego alkoholu

Alkohol podlega takim samym przemianom w ludzkim organizmie, jak leki - wchłanianiu, dystrybucji, metabolizmowi i wydalaniu. Tak jak leki metabolizowany jest przez cytochrom P-450. Alkohol wpływa przede wszystkim na szybkość metabolizowania leków. Jednorazowe spożycie etanolu wraz z lekami doprowadza do konkurencji pomiędzy tymi ksenobiotykami o enzymy i w konsekwencji metabolizm leków zostaje zahamowany. Z kolei przewlekłe nadużywanie alkoholu prowadzi do pobudzenia układu enzymatycznego przyspieszając metabolizm i eliminację leku

Łączenie alkoholu z beta-adrenolitykami, zwłaszcza z propranololem, w sposób niebezpieczny doprowadza do obniżenia ciśnienia tętniczego. Podobnie, na skutek znacznego rozszerzenia naczyń krwionośnych, działa jednoczesne spożycie alkoholu i azotanów. Zażycie statyn w krótkim czasie przed lub po wypiciu etanolu grozi uszkodzeniem wątroby

Leki mogą nasilać negatywny wpływ alkoholu na refleks i koordynację ruchową. Dotyczy to przede wszystkim beta-adrenolityków (zwłaszcza atenololu, metoprololu i propranololu) oraz antagonistów kanału wapniowego (zwłaszcza felodypiny, nifedypiny i amlodypiny). Podstawą tego zjawiska jest przedłużone utrzymywanie się wysokiego stężenia etanolu we krwi

7.3 Inne przykłady interakcji leków

Antykoncepcja kontra pożywienie

Wiele lekarstw po dostaniu się do przewodu pokarmowego, może powodować tzw. pierwotne lub wtórne zespoły złego wchłaniania. Pierwsze z nich wynikają z bezpośredniego oddziaływania na błonę śluzową jelita, w konsekwencji czego osłabia się ogólne wchłanianie pożywienia. Drugie polegają na zmniejszaniu wchłaniania lub metabolizmu jakiegoś np. pojedynczego składnika pokarmowego, co powoduje określone niedobory pokarmowe. Tutaj należy zwrócić szczególną uwagę na doustne środki antykoncepcyjne, zawierające estrogeny i progesteron – hormony, które w wyraźny sposób mogą osłabiać wchłanianie np. witamin grupy B, witaminy C czy magnezu. Dlatego spożycie tych składników w okresie przyjmowania

hormonalnych środków antykoncepcyjnych przez kobiety, powinno być wyraźnie zwiększone.

Produkty wędzone i peklowane

Na skutek udoskonalania metod przetwórczych żywności, coraz częściej na nasze stoły trafia mnóstwo obcych substancji, które w określonych okolicznościach, mogą okazać się niebezpieczne. Ostatnio wiele uwagi poświęca się obecności azotanów w pożywieniu. Związki te jako środki konserwujące oraz nawozy sztuczne, mogą być obecne zarówno w produktach pochodzenia zwierzęcego jak i roślinnego.

Niektóre warzywa, takie jak;

- sałata
- rzodkiewka
- burak
- kalarepa
- szpinak
- kapusta
- marchew
- ogórek
- kalafior

posiadają szczególne umiejętności ich magazynowania.

Spośród produktów pochodzenia zwierzęcego, duże ilości tych substancji, mogą zawierać produkty wędzone, peklowane oraz żółte sery. Azotany posiadają zdolność utleniania hemoglobiny krwi, niszczenia witaminy A i beta-karotenu jeszcze przed wchłonięciem ich do krwi, a także wykazują zdolność do tworzenia nitrozoamin – substancji o silnych właściwościach wolnorodnikowych i rakotwórczych. Większość nitrozoamin, powoduje powstawanie nowotworów w przełyku, wątrobie oraz jamie nosowej.

Reakcjom nitrozowania, ulegać mogą nie tylko związki azotowe obecne w pokarmie, ale także wolne aminokwasy, glutamina oraz wiele leków zawierających grupy aminowe jak: środki przeciwbólowe i antydepresyjne, a także efedryna i kwas foliowy. W efekcie przyjmowania tych leków oraz produktów żywnościowych zawierających azotany, reakcje wytwarzania nitrozoamin mogą się szczególnie nasilać. Dlatego ważne jest, aby w okresie przyjmowania wspomnianych preparatów farmakologicznych, ograniczać spożycie produktów bogatych w azotany i azotyny i jednocześnie zwiększyć podaż witaminy C, która zapobiega niebezpiecznym reakcjom nitrozowania

Astmatycy a grillowanie

Już ponad 25 lat temu odkryto wpływ spożywania mięsa opiekanego nad węglem drzewnym (popularne grillowanie) na zwiększony (nawet o 42%) czas eliminacji teofiliny. Oznacza to, że osoby cierpiące na astmę w czasie spożywania grillowanego mięsa muszą liczyć się z faktem, iż zastosowana w przypadku zaostrzenia objawów lub napadu astmy dawka teofiliny okaże się nieskuteczna.

Z budyniem waniliowym czy musiem jabłkowym?

Niechęć niektórych chorych (np. dzieci) do połykania tabletek (zwłaszcza tych o nieprzyjemnym smaku) sprawia niekiedy, że próbujemy je rozdrobnić i ukryć w jakimś produkcie spożywczym. Grupa naukowców z San Antonio w Teksasie przeprowadziła ciekawe doświadczenie ze znanym lekiem przeciwpadaczkowym - fenytoiną. Otóż jak wykazano, istotny wpływ na wchłanianie leku z przewodu pokarmowego i jego poziom w krwioobiegu ma to, w jakim produkcie spożywczym zostanie połknięty. W badaniu wykorzystano mus jabłkowy oraz budyń waniliowy, przy czym okazało się, że w drugim przypadku poziom wchłoniętego leku we krwi był o połowę niższy niż w pierwszym.

Leki, które należy zażywać na pusty żołądek

- Ampicylina
- Azytromycyna
- Cyprofloksacyna
- Digoksyna
- Doksycyklina
- Erytromycyna (ale estolan erytromycyny - z jedzeniem)
- Furosemid
- Kotrimoksazol (Biseptol)
- Lewodopa
- Penicylina V (V-cylina)
- Ryfampicyna
- Tetracyklina
- Amoksycylina
- Ampicylina
- Astenizol(Hismanal)
- Ciprofloksacyna(Ciproxin)
- Digoksyna (Digoxin)
- Erytromycyna (ale estolan erytromycyny - z jedzeniem)
- Furosemid
- Isoniazyd(INH,Isoniazid)
- Kotrimoksazol (Biseptol)
- Lewodopanitraty
- Oksacylina
- PenicylinaV(V-cylina)
- Prokainamid
- Ryfampicyna
- Tetracykliny (większość)

Leki, które należy zażywać podczas posiłków lub po jedzeniu

- Acetazolamid
- Aminofilina
- Amitryptylina
- Butapirazol
- Chlordiazepoksyd

- Cyklosporyna
- Deksametazon
- Diklofenak
- Fluoksetyna
- Haloperidol
- Hydrokortyzon
- Ibuprofen
- Indometacyna
- Kwas acetylosalicylowy
- Metoprolol
- Naproksen
- Nifedypina
- Nitrofurantoina
- Propranolol
- Acetazolamid(Diuramid,Diamox)
- Aminofilina(Euphyllin)
- Amitryptylina(Amitryptylinum)
- Apresolina(Apresoline)
- AspirynaPolopiryna)
- Butapirazol
- Chlordiazepoksyd(Elenium)
- Cyklosporyna(Sandimmun)
- Deksametazon
- Diklofenak(Diclofenac)
- Fenytoina(Phenytoinum)
- Fluoksetyna(Prozac)
- Gryzeofulwina
- Haloperidol
- Hydrokortyzon
- Ibuprofen
- Indometacyna(Indocid)
- Metoprolol
- Naproksen
- Nifedypina(Nifedipine,Cordafen)
- Nitrofurantoina
- Orcyprenalina(Astmopent,Alupent)
- Paracetamol
- PAS(kw.paraamino-salicylowy)
- PropranololRezerpina

8. Interakcje pomiędzy żywnością a lekami – zalecenia

Niepożądane interakcje lekowe mogą być bardzo niebezpieczne, dlatego zawsze należy poinformować lekarza lub farmaceutę o wszystkich przyjmowanych lekach, suplementach diety i ziołach.

Aby uniknąć interakcji pomiędzy lekiem a żywnością, należy przestrzegać poniższych zasad:

- Zażywać leki zgodnie z zaleceniami lekarza
- Czytać ulotkę dołączoną do leku; jeśli czegoś się nie rozumie,

- zapytać lekarza lub farmaceutę
- Popijać leki wodą (pełną szklanką), o ile nie zalecono inaczej
 - Jeśli zalecenia mówią, że lek należy przyjąć bez posiłku lub składnik posiłku może zaburzać działanie leku, oznacza to, że najlepiej zażyć lek 1 godzinę przed posiłkiem lub 2 godziny po nim
 - Nie zażywać preparatów witaminowo-mineralnych w tym samym czasie co leki, ponieważ mogą one zaburzać ich wchłanianie
 - Jeśli zażywa się preparaty zawierające składniki roślinne, poinformować należy o tym lekarza, składniki roślinne zawarte w preparatach mogą bowiem wpływać na działanie leków
 - Unikać popijania jakiegokolwiek leku sokiem grejpfrutowym, dopóki nie zapyta się lekarza bądź farmaceuty, czy lek ten nie stwarza ryzyka wystąpienia interakcji
 - Nigdy nie zażywać leków razem z napojami alkoholowymi

Tabela 1. Interakcje najczęściej stosowanych leków z żywnością w wybranych jednostkach chorobowych.

LEKI STOSOWANE W CHOROBYCH UKŁADU SERCOWO – NACZYNIOWEGO

Nazwa leku międzynarodowa	Przykłady nazw handlowych	Interakcje ze składnikami żywności i ich skutki
Antagoniści receptorów-adrenergicznych		
Metoprolol	BETALOC METOCARD ME- TOPROLOL	Posiłki bogatotłuszczowe (takie jak smażone jajka, bekon, masło, pełnotłuste mleko, smalec) przyspieszają i zwiększają wchłanianie leku z przewodu pokarmowego
Oksprenolol	CORETAL	
Poropanolol	PROPLANOLOL	
Bizoprolol	BISOCARD CON- COR CORECTIN	Skutek: ryzyko zwolnienia czynności serca, zaburzeń rytmu serca, spadku ciśnienia tętniczego, niewydolności serca
Blokery kanału wapniowego		
Amlodipina	AMLOPIN AMLO- ZEK CARDIOPIN NORVASC	Sok grejpfrutowy (flawonoidy, naringerina, quercetina, kampferol, furanokumaryny) zmniejsza metabolizm blokerów kanału wapniowego Skutek: spadek ciśnienia, zaczerwienienie twarzy, ból głowy
Felodypina	AURONAL PLENDIL	Sok grejpfrutowy (flawonoidy, naringerina, quercetina, kampferol, furanokumaryny) zmniejsza metabolizm blokerów kanału wapniowego Skutek: spadek ciśnienia, zaczerwienienie twarzy, ból głowy
Nifedypina	ADALAT CORDAFEN COR- DIPIN	
Nimodypina	NIMOTOP	
Nitrendipina	BYPRESS NITRENDYPINA	
Werapamil	ISOTOPIN LEKOP- TIN STAVARAN	

Diuretyki pętłowe		
Furosemid	FUROSEMIDUM	Lukrecja obecna w cukierkach i tabletkach wykrztuśnych, wzmacnia działanie diuretyków pętłowych nasilając wydalanie potasu przez nerki Skutek: Osłabienie, skurcze i bóle mięśni, porażenia, zatrzymanie krążenia
Diuretyki tiazydowe		
Hydrochlorotiazyd	DYSALUNIL	Pod wpływem przyjmowania diuretyków tiazydowych dochodzi do zmniejszenia poziomu witamin z grupy B w surowicy krwi (zwłaszcza witaminy B6 i kwasu foliowego) Skutek: Przypuszcza się, że przewlekłe leczenie diuretykami tiazydowymi zwiększa ryzyko rozwoju miażdżycy naczyń (wzrost stężenia homocysteiny we krwi)
	HYDROCHLOROTHIAZYDUM TIALORID	
Inhibitory konwertazy angiotensyny (ACE)		
Chinapryl	ACCUPRO ACCUZIDE ACURENAL APRILGEN QUINAPRIL	Posiłek obniża biodostępność niektórych inhibitorów konwertazy angiotensyny Skutek: może wystąpić brak lub osłabienie efektów terapeutycznych. Sód (NaCl, sól kuchenna) – ograniczenie jego spożycia zwłaszcza u osób starszych (po 65r. życia) i jednoczesne przyjmowanie ACE inhibitorów może spowodować zaburzenie ukrwienia nerek i ich czynności, co z kolei może prowadzić do uszkodzenia nerek
Enalapryl	BENALAPRIL EDNYT ENALAPRIL ENAP ENARENAL MAPRYL	Skutek: Większe ryzyko wystąpienia zaburzeń czynności nerek i ostrej niewydolności nerek w trakcie leczenia inhibitorami ACE Sole potasowe (zamienniki soli kuchennej), soki pomidorowe w dużych ilościach spożywane jednocześnie z inhibitorami ACE mogą powodować wzrost stężenia potasu we krwi Skutek: Zaburzenia rytmu serca, blok i zatrzymanie czynności serca, zaburzenia czucia w kończynach, bóle głowy, osłabienie mięśni, senność, splątanie
Kaptopryl	CAPTOPRIL	
Glikozydy nasercowe		
Metyldigoksyna	BEMECOR MEDIGOX	Błonnik (np. otręby, płatki owsiane) zmniejszają wchłanianie leku z przewodu pokarmowego Skutek: Brak lub zmniejszenie efektu terapeutycznego w wyniku zmniejszenia stężenia leku we krwi. Lukrecja (cukierki i tabletki wykrztuśne) zwiększają wydalanie potasu. Hipokaliemia (obniżone stężenie potasu we krwi) powoduje zwiększenie toksycznego działania glikozydów naparstnicy na mięsień sercowy
Digoksyna	DIGOXIN	

LEKI STOSOWANE W LECZENIU ZABURZEŃ LIPIDOWYCH

Statyny (inhibitory reduktazy HMG – COA)		
Lowastatyna	LIPROX LOVASTEROL LOVASTATINUM	Składniki grejpfrutów (flawonoidy i furanokumaryny) zmniejszają metabolizm leku Skutek: Zwiększenie ryzyka działań niepożądanych

Symwastatyna	CARDIN SIMVA- CHOL VASILIP	statyn – miopatii (uszkodzenie mięśni); uszkodzenia wątroby
--------------	----------------------------------	---

LEKI PRZECIWZAKRZEPOWE

Antagoniści witaminy K		
Warfaryna	COUMADIN	Warzyw akapustne i inne produkty żywnościowe zawierające dużo witaminy K (kapusta, brukselka, sałata, kalarepa, szparagi, szpinak, awokado i jego przetwory, soczewica, kalafior, brokuły, soja, płatki owsiane, otręby, wątroba, olej kukurydziany, olej sojowy) powodują wzrost stężenia tej witaminy we krwi Skutek: Zmniejszenie skuteczności leczenia i związany z tym wzrost ryzyka powstawania zakrzepów.
Acenokumarol	ACENOCUMAROL SINTROM SYNCUMAR	

LEKI STOSOWANE W CHOROBYCH UKŁADU ODDECHOWEGO

Leki rozszerzające oskrzela		
Aminofilina	AMINOPHYLLINUM	Kofeina (kawa, coca-cola, pepsi, napoje energetyzujące – znacznie potęgują działanie leku. Działanie leku i kofeiny podanych jednocześnie jest większe niż suma działania leku i kofeiny oddzielnie Skutek: Niepokój, pobudzenie, zaburzenia snu, drżenia mięśniowe, bóle głowy, przyspieszenie czynności serca

LEKI STOSOWANE W ZAKAŻENIACH

Makrolidy		
Azytromycyna	AZITROX SUMAMED	Posiłek zwiększa degradację leku, powodując zmniejszenie jego stężenia we krwi Skutek: Brak lub zmniejszenie efektów terapeutycznych
Erytromycyna	ERYTHROMYCINUM DAVERCIN	
Fluorochinolony		
Cyprofloksacyna	CIPRINOL CIPROBAY CIPRPNEX	Produkty mleczne (mleko, jogurt, twaróg, ser i inne) zmniejszają wchłanianie leku z przewodu pokarmowego, powodując zmniejszenie o około 50% stężenia leku we krwi. Skutek: brak lub zmniejszenie efektów terapeutycznych
Norfloksacyna	NOLICIN	
Pefloksacyna	ABAKTAL PEFLACINE	
Tetracykliny		
Tetracyklina	TETRACYCLINUM	Produkty mleczne (mleko, jogurt, twaróg, ser i inne) zmniejszają wchłanianie leku z przewodu pokarmowego, powodując zmniejszenie o około 50% stężenia leku we krwi. Skutek: brak lub zmniejszenie efektów terapeutycznych
Doksycyklina	DOXYCYCLINUM	
Nitrofurany		
Furazolidon	FURAZOLIDON	Poprzez zablokowanie monoaminoooksydazy hamowany jest metabolizm tyraminy. Produkty zawierające tyraminę: salami, pepperoni, sery (np. cheddar,

		emmentaler), ryby (marynowane, solone, wędzone), wątroba wołowa (przechowywana), wątróbka z kurczaka (przechowywana), sos sojowy, kawior, koncentrat mięsny, awokado, banany (przejrzałe) czekolada, figi (z puszki lub przejrzałe), bób, suplementy z drożdży, ekstrakt drożdżowy, kofeina (duże ilości), wina typu wermut, wino chianti Skutek: pobudzenie psychoruchowe, przyspieszenie czynności serca, gwałtowny wzrost ciśnienia krwi, udar krwotoczny mózgu
Leki przeciwgruźlicze		
Izoniazyd	ISONIAZIDUM RIFAMAZID	Poprzez zablokowanie monoaminooksydazy hamowany jest metabolizm tyraminy. Produkty zawierające tyraminę: salami, pepperoni, sery (np. cheddar, emmentaler), ryby (marynowane, solone, wędzone), wątroba wołowa (przechowywana), wątróbka z kurczaka (przechowywana), sos sojowy, kawior, koncentrat mięsny, awokado, banany (przejrzałe) czekolada, figi (z puszki lub przejrzałe), bób, suplementy z drożdży, ekstrakt drożdżowy, kofeina (duże ilości), wina typu wermut, wino chianti Skutek: pobudzenie psychoruchowe, przyspieszenie czynności serca, gwałtowny wzrost ciśnienia krwi, udar krwotoczny mózgu
Leki przeciwgrzybiczne		
Ketokonazol	KEKTONAZOL	Produkty mleczne (mleko, jogurt, twaróg, ser i inne) zmniejszają wchłanianie leku z przewodu pokarmowego, powodując zmniejszenie o około 50% stężenia leku we krwi. Skutek: brak lub zmniejszenie efektów terapeutycznych
Leki przeciwwirusowe		
Indynawir	CRIXIVAN	Posiłek bogatobiałkowy zmniejsza dostępność leku Skutek: brak lub zmniejszenie efektów terapeutycznych

LEKI STSOWANE W CHOROBYCH ALERGICZNYCH

MAKROLIDY		
Astemizol	ASTEMIZOL	Sok grejprutowy zmniejsza metabolizm niektórych leków przeciwhistaminowych w wątrobie. Może wtedy nastąpić 5 – krotny wzrost stężenia leku we krwi Skutek: Groźne dla życia zaburzenia rytmu serca

Tabela 2. Wybrane interakcje pomiędzy żywnością a lekami.

LEK (lub grupa leków)	SKŁADNIKI ŻYWNOŚCI	MECHANIZM I OBJAWY INTERAKCJI
Alkalizujące zawierające glin	kwasy cytrynowy	zwiększenie wchłaniania glinu (działanie toksyczne na O.U.N.)
Antybiotyki makrolidowe (azitromycyn, clarithromycyn)	każdy posiłek (zwłaszcza z węglowodanami)	zmniejszenie wchłaniania leku (zmniejszenie skuteczności)
	soki cytrusowe	zmniejszenie wchłaniania leku

		(zmniejszenie skuteczności)
Aspiryna i inne z ASA	napoje zawierające kofeinę	nasilenie działania leku (wzrost ryzyka toksyczności)
β-adrenolityki (alprenolol, atenolol, metoprolol, oksprenolol, pindolol, propranolol)	pokarmy bogato tłuszczowe (mleko, masło, smalec, bekon, smażone jajka)	zwiększenie wchłaniania leku (zaburzenia rytmu serca; nadmierny spadek ciśnienia)
	sok grejpfrutowy (flawonoidy)	zmniejszenie metabolizmu leku (brak lub osłabienie efektu terapeutycznego)
Benzodiazepiny (midazolam, triazolam)	sok grejpfrutowy (flawonoidy)	zmniejszenie metabolizmu leku (ryzyko depresji oddechowo- krążeniowej)
Blokery kanału wapniowego (nifedipina, amlodipina, nitrendipina, verapamil)	sok grejpfrutowy (flawonoidy)	zmniejszenie metabolizmu leku (spadek ciśnienia, bóle głowy zaczerwienienie twarzy)
Cyklosporyna	sok grejpfrutowy (flawonoidy)	zmniejszenie metabolizmu leku (wzrost ciśnienia, miopatia, drgawki, drżenie kończyn, bóle głowy)
Fenofibrat	każdy posiłek (zwłaszcza wysokotłuszczowy)	wzrost ryzyka toksyczności
Fenytoina	skrobia kukurydziana, olej kokosowy, kazeiniany	zmniejszenie wchłaniania leku (zmniejszenie skuteczności)
Flufenazyna	garbniki (np. herbata, kawa)	zmniejszenie wchłaniania leku (zmniejszenie skuteczności)
Fluorochinolony (ciprofloxacynum, norfloxacynum, pefloxacynum)	każdy posiłek (zwłaszcza bogaty w węglowodany i produkty mleczne)	zmniejszenie wchłaniania leku (zmniejszenie skuteczności)
Furazolidon	posiłek obfity w węglowodany	zmniejszenie wchłaniania leku (zmniejszenie skuteczności)
Furosemid	każdy posiłek (zwłaszcza wysokotłuszczowy)	zmniejszenie wchłaniania leku (zmniejszenie skuteczności)
	lukrecja (składnik tabletek wykrztuśnych, cukierków, herbatek)	działanie synergistyczne (zaburzenia rytmu serca, osłabienie skurczów; zaburzenia krążenia)
Glikozydy naparstnicy	śluzki pokarmowy (płatki owsiane, chleb razowy, otręby)	zmniejszenie wchłaniania leku (zmniejszenie skuteczności)
Griseofulwinum	pokarmy bogato tłuszczowe	zwiększenie wchłaniania leku (reakcje alergiczne, bóle głowy, bezsenna, zmęczenie)
Haloperidol	garbniki (np. herbata, kawa)	zmniejszenie wchłaniania leku (zmniejszenie skuteczności do 90%)
Inhibitory ACE (captoprilum, lisinoprilum, enalaprilum, chinapril)	posiłek wysokotłuszczowy (mięso, twarde sery, jajka)	zmniejszenie wchłaniania leku (zaburzenia rytmu serca)
Inhibitory monoaminooksydazy (MAO)	tyramina (twarde sery, ryby, wątroba)	zmniejszenie metabolizmu leku (gwałtowny wzrost ciśnienia, udar krwotoczny mózgu, tachykardia)
Isoniazid	tyramina (twarde sery, ryby, wątroba)	zmniejszenie metabolizmu leku (gwałtowny wzrost ciśnienia, udar)

		krwotoczny mózgu, tachykardia)
Metformina	każdy posiłek	zmniejszenie wchłaniania leku (zmniejszenie skuteczności)
Statyny	sok grejpfrutowy	zmniejszenie metabolizmu leku (miopatia, zaburzenia żołądkowo-jelitowe, reakcje alergiczne)
Statyny	posiłek wysokotłuszczowy	zmniejszenie wchłaniania leku (zmniejszenie skuteczności)
Teofilina	tłuszcz pokarmowy papryka	zwiększenie wchłaniania leku (tachykardia, niepokój, hipotonia, zaburzenia snu, bóle głowy)
	smażone lub grillowane mięso	zwiększenie metabolizmu (zmniejszenie skuteczności)
Trójpierścieniowe leki p-depresyjne	błonnik pokarmowy (płatki owsiane, chleb razowy, otręby)	zmniejszenie wchłaniania leku (zmniejszenie skuteczności)
Trójpierścieniowe leki p-depresyjne	posiłek bogatotłuszczowy	zwiększenie wchłaniania leku (tachykardia, napady drgawek, pobudzenie, hipotonia)
Warfaryna	dieta bogata w wit. K (wątróbka, awokado, imbir, czosnek, soja, ryby, żółtka jaj, mięso)	zmniejszenie wchłaniania leku (zmniejszenie skuteczności)
	zielone warzywa liściaste,	wzrost wchłaniania witaminy K (ryzyko powstania zakrzepów)
Żelazo (preparaty doustne)	tanina (np. herbata) oraz mleko i jego przetwory	zmniejszenie wchłaniania leku (zmniejszenie skuteczności do 50%)

Tabela 3. Wpływ leków na wchłanianie składników odżywczych.

LEK (lub grupa leków)	SKŁADNIKI POKARMOWE	MECHANIZM WPŁYWU
przeciwpadaczkowe	wit. B6, B9, D, K	zmniejszenie wchłaniania
antykoncepcyjne	wit. B6, B9	zmniejszenie wchłaniania
kortykosteroidy	wit. B6, B9	zmniejszenie wchłaniania
inhibitory pompy protonowej	wit. B12	zmniejszenie wchłaniania
sulfasalazyna	wit. B9	zmniejszenie wchłaniania
metformina	wit. B9, wit. B12	zmniejszenie wchłaniania
statyny	wit.A, B12, D, K, wapń, żelazo, cynk	zmniejszenie wchłaniania
kortykosterydy	białko, glukoza, tłuszcze, wit. D	zaburzenie metabolizmu
wit. C (w dawce > 2g/dobę)	szczawiany	zaburzenie metabolizmu
tetracykliny	wit. C w leukocytach	zaburzenie metabolizmu
moczopędne	potas, wapń, magnez	zwiększenie wydalania
salicylany	wit. C	zwiększenie wydalania
salicylany	żelazo	zwiększenie wydalania
NLPZ	żelazo	zwiększenie wydalania
kortykosteroidy	potas, wapń, cynk	zwiększenie wydalania
alkalizujące	fosfor	zwiększenie wydalania

Piśmiennictwo

- Farmakologia kliniczna. Znaczenie w praktyce medycznej, pod redakcją Krystyny Orzechowskiej-Juzwenko, Wrocław 2012.
- Farmakologia. Tajemnice, pod redakcją Ryszarda Korbuta, Kraków 2009.
- Katarzyna Korzeniowska, Irmina Wietlicka, Hipoglikemia – wynik interakcji doustnych leków przeciwcukrzycowych z niesteroidowymi lekami przeciwzapalnymi - opis przypadku, „Farmacja współczesna”, 2010; 3, s. 44-49.
- Katarzyna Korzeniowska, Irmina Wietlicka, Edyta Szalek, Anna Jabłecka, Działania niepożądane w przewodzie pokarmowym po terapii NLPZ – opis przypadku, „Farmacja współczesna”, 2010; 3, s. 102-107.
- Uważaj, co jesz gdy zażywasz leki Mirosław Jarosz, Jan Dzieniszewski PZWL Warszawa 2007
- J. Dzieniszewski, M. Jarosz, Uważaj, co jesz, gdy zażywasz leki, Warszawa, 2007.
- Jarosz M. Żywnienie i styl życia osób w starszym wieku, IŻŻ, Warszawa 2018
- Gawęcki J, Mossor – Pietraszewska T. (red). Kompendium wiedzy o żywności, żywieniu i zdrowiu. Wydawnictwo Naukowe PWN. Warszawa, 2004: 341 – 354.

Paśko P, Chłopiczka J, Zagrodzki P. Nowe metody nauczania bromatologii – jako jednego z elementów medycyny prewencyjnej. Hygeia Public Health, 2011 46: 414-417.

Sobotta Ł, Suliburska J. M. Interakcje lek – żywność. BROMAT. CHEM. TOKSYKOL. – XLIV, 2011 (1): 95–103.

Suliburska J. Ocena występowania interakcji pomiędzy lekami hipotensyjnymi a składnikami pożywienia i suplementami diety u pacjentów z nadciśnieniem tętniczym. BROMAT. CHEM. TOKSYKOL. – XLIII, 2010: 35 – 40.

Gawrońska-Szklarz B. Polimorfizm genów enzymów biorących udział w metabolizmie leków. Problemy Terapii Monitorowanej 2000; 11: 14-25.

- Interakcje leków z pożywieniem-**Zofia Zachwieja**
- Dietetyka: żywienie zdrowego i chorego człowieka Helena Ciborowska
- (Aptekarz Polski IX 2016)