Artemisinín je rastlinná látka v známej liečivej rastline Paline, ktorá obsahuje sesquiterpenoid artemisinín a jeho deriváty - artesunát, artemer; Okrem toho bylina obsahuje veľké množstvá polyfenolov a flavonoidov; obsahuje proteíny, kumaríny, fytosteroly, polysacharidy, anorganické soli - draslík, selén a dusík. prchavé éterické oleje sú prítomné v koncentráciách od 0,20 do 0,25%. Medzi ďalšie dôležité zložky patrí campfén, gáfor, β-akrylát, pinén a 1,8-cineol (eukalyptol).
Najväčšie množstvo artemisinínu a v niektorých afrických krajinách sa používa proti črevným parazitom a pri malárii. Artemisinín sa v súčasnosti skúma aj v spektre protinádorových účinkov. Najnovšie údaje potvrdzujú aj antikovidový účinok. Výrazne podporuje tvorbu žalúdočných štiav, tlmí kŕče, dezinfikuje a ovplyvňuje činnosť žlčníka a pečene. Rastliny rodu palina sú bohaté na horčiny (artemisinin, artabsin, absinthin). Ďalej obsahujú silice, triesloviny, flavonoidy (luteolín, apigenin) a kumaríny.
V poslednom desaťročí však čoraz viac vedeckých prác ukazuje, že artemisinín má tiež veľmi silné protinádorové účinky. Dnes veľa pacientov s týmto ochorením využíva artemisinín v kombinácii s konvenčnou liečbou ako ďalší prínos v boji proti tumorom.

Nedávno sa tiež navrhlo, že artemisinín a jeho polosyntetické analógy môžu byť ešte účinnejšie pri liečbe parazitárnych chorôb (ako je malária) a tumory, ak sa podávajú súčasne s flavonoidmi. Flavonoidy prítomné v listoch paliny potlačili enzýmy CYP_{450} zodpovedné za zmenu absorpcie a metabolizmu artemisinínu v tele, ale tiež súviseli s prospešnou imunomodulačnou aktivitou u osôb postihnutých parazitárnymi a chronickými chorobami. Pleiotropná reakcia na artemisinín v nádorových bunkách zahŕňa inhibíciu rastu zastavením bunkového cyklu, stimuláciu apoptózy, inhibíciu angiogenézy, narušenie migrácie buniek a moduláciu odozvy na nukleárne receptory.

Artemisinín tiež obsahuje endoperoxidovú skupinu, ktorá reaguje s intracelulárnym železom za vzniku cytotoxických voľných radikálov. Je známe, že rakovinové bunky obsahujú významne vyššiu koncentráciu voľného železa ako normálne bunky (takmer 1000), a ukázalo sa, že artemisinín a jeho analógy vyvolávajú selektívnu stimuláciu apoptózy v mnohých rakovinových bunkových líniách. Nádorové bunky exprimujú na svojom bunkovom povrchu vysokú koncentráciu transferínových receptorov, ktoré uľahčujú absorpciu proteínového transferínu prenášajúceho železo z plazmy cez endocytózu. Nadviazaním artemisinínu na transferín sa **artemisinín selektívne zachytí** a skoncentruje v nádorových bunkách a **artemisinín aj železo** by sa transportovali do bunky v jednom celku. Akonáhle je takáto molekula transferínu spojená s artemisinínom endocytovaná, bude sa v **nádorovej bunke uvoľňovať železo** a reagovať s artemisinínovými časťami spojenými s transferínom. Voľné radikály, ktoré sa tvoria pri tomto procese, môžu nádorovú bunku zabiť.
V súčasnosti sa vyvíjajú účinné cielené selektívne zlúčeniny artemisinínu, vrátane dimérov a trimérov artemisinínu, hybridov artemisinínu a zlúčenín artemisinínu, ktoré sú viazané na molekuly zapojené do **intracelulárneho mechanizmu dodania železa**. Všetky tieto zlúčeniny sú sľubnými a silnými protinádorovými zlúčeninami, ktoré majú s veľkou pravdepodobnosťou výrazne menší vedľajší účinok ako tradičné chemoterapeutické látky. Artemisinín má navyše významné **antiangiogénne, protizápalové a anti-metastatické** účinky. Preto sú artemisinínové zlúčeniny atraktívnymi kandidátmi na chemoterapeutické lieky na tumory, avšak artemisinín a jeho analógy majú krátky polčas v plazme a pre účinnosť pri liečbe nádorových ochorení sú potrebné vysoké dávky a časté podávanie.

Artemisinín je však veľmi nádejný kandidát. Dobre sa znáša a v dávkach až 50 mg na kg telesnej hmotnosti je prakticky bez vedľajších účinkov. Overila sa aj dávka 3 gramy a bez vedľajších účinkov. Má však krátky polčas a jeho biologická dostupnosť sa pri perorálnom podaní pomerne rýchlo znižuje z dôvodu zníženej absorpcie cez črevnú stenu. Napriek tomu, vzhľadom nad rámec vhodného liečebného protokolu, môže artemisinín poskytnúť pacientom s nádorovým ochorením významné výhody.

Artemisinín má nasledujúce účinky:

- Vytvára selektívne cytotoxické účinky v rôznych nádorových bunkách v dôsledku vytvárania voľných radikálov (časovaná bomba v nádorových bunkách), keď reaguje s vysokou koncentráciou železa v nádorových bunkách.
- Spôsobuje zastavenie bunkového cyklu G1 závislého od dávky a času v rôznych nádorových bunkách, čo nezávisí od jeho schopnosti vytvárať toxicitu voľných radikálov.
- Spôsobuje zastavenie bunkového cyklu závislého od dávky a času (fáza G1) v bunkových kultúrach nádorov prostaty reagujúcich na androgény aj v nich.

  Má významné antiangiogénne účinky na zvieracích modeloch s transplantovanými nádormi, vrátane nádorov prostaty; znižuje rast primárneho nádoru a rast metastáz.

- **Vitamín C** prispieva k udržaniu správneho fungovania imunitného systému počas intenzívnej telesnej námahy a po nej, prispieva k správnej tvorbe kolagénu a k správnej funkcii kostí a chrupaviek. Vitamín C je potrebný na antioxidačnú ochranu organizmu proti oxidačnému stresu, na zabezpečenie fungovania imunitného a nervového systému, na zníženie únavy a vyčerpania, na tvorbu kolagénu, ktorý je dôležitý pre pevnosť tkanív (cievy, chrupavky, kosti, koža, vlasy atď.). Štúdie ukázali, že výskyt mnohých ochorení je spojený so zníženou hladinou vitamínu C, ktorá sa často nijako neprejavuje, avšak vedie k rozvoju oxidačného stresu, ktorého nežiaduci nadbytok poškodzuje imunitné, nervové, pečeňové, črevné a ďalšie bunky. Výskumy ukazujú, že vitamín C sa obmedzene vstrebáva z čreva do krvi a napríklad pri jednorazovom požití 1000 mg bežného vitamínu C sa až 80 % tohto množstva vylúči bez toho, aby ho bol organizmus schopný zužitkovať. Vitamín C, známy tiež ako kyselina askorbová, ovplyvňuje normálny priebeh biochemických reakcií v tele. Ide o detoxikačné reakcie v pečeni, tvorbu kolagénu, vstrebávanie železa či metabolizmus tukov.

Vitamín C zodpovedá aj za rast a obnovu tkanív, teda hojenie rán a jaziev.

- posilňuje kožu, väzivá, aj krvné cievy,
- zlepšuje produkciu inzulínu,
- metabolizuje kyselinu listovú,
- zabraňuje vzniku stresových hormónov,
- stimuluje činnosť štítnej žľazy,
- pôsobí ako prírodné preháňadlo,
- prispieva k zosilneniu kostí, zubov a chrupaviek,
- skracuje chorobu pri prechladnutí alebo chrípke.

Príčinou nedostatku vitamínu C býva aj vysoká hladina medi v organizme. Priveľa medi zabraňuje telu, aby si udržalo jeho dostatok. Objavujú sa srdcovo-cievne problémy, neznesiete veľa stresu, oslabí sa imunita, zdĺhavejšie sa hoja rany. Už menej výrazný nedostatok vitamínu C zvyšuje riziko vzniku chronických zápalových a onkologických ochorení. K ďalším zdravotným problémom, ktoré sú spájané s nedostatkom vitamínu C, patria:

- anémia (chudokrvnosť),
- sivý zákal,
- neplodnosť,
- krvácanie z nosa,
- skorbut,
- hormonálna nerovnováha,
- tráviace ťažkosti,
- tvorba žlčových kameňov,
- znížená tvorba kolagénu.

Vitamín B_6 (pyridoxin) prispieva k správnej syntéze cysteínu, k správnemu fungovaniu nervového systému, k správnej látkovej premene homocysteínu, k správnej funkcii psychiky. Účinkuje ako koenzým pre asi 100 enzýmov v metabolizme aminokyselín a tukov.

- Má významnú úlohu v modulácii hormónov a hemoglobínu (zvyšuje afinitu kyslíka, bráni polymerizácii krvného farbiva hemoglobínu v červených krvinkách pri makrocytárnej anémii)
- kontroluje tvorbu a funkciu niacínu, červených krviniek, žlčových solí a mnohých hormónov, vrátane tých, ktoré sú spojené s rastom, sexualitou a štruktúrou kostry
- pomáha v prevencii zubných infekcií a kazov
- účinkuje ako koenzým vo svaloch, tkanivovom moku, pečeni a nervovom tkanive
- zúčastňuje sa udržiavania chemickej rovnováhy telesných tekutín a reguluje vylučovanie vody, produkciu energie a odolnosť voči stresu
- vplýva na endokrinný systém
- Nedostatok sa prejaví poruchami imunitného systému.

Vitamín D_3 (cholecalciferol) významným spôsobom vplýva na imunitný systém, na svalové a nervové funkcie, má protizápalový a imunostimulačný účinok, ochranné účinky pri infekciách a preventívne účinky pri vážnych civilizačných ochoreniach, ako sú napr. nádorové ochorenia, cukrovka, autoimunitné ochorenia, depresie alebo demencie. Patrí medzi dôležité biomolekuly, ktoré majú v ľudskom organizme dôležité riadiace a regulačné účinky.

- Má významnú funkciu pri regulácii metabolizmu vápnika a fosforu v organizme, stimuluje vstrebávanie týchto minerálov. Má však aj mnohé ďalšie modulačné účinky. Predpokladá sa, že ovplyvňuje až 2000 génov. Takýmto spôsobom môže posilňovať imunitný systém alebo sa dokonca podieľať na kontrole delenia nádorových buniek. Jeho nedostatok je významným rizikovým faktorom zvýšeného výskytu mnohých zákerných systémových a chronických ochorení.

Zinok prispieva k správnej kognitívnej funkcii, syntéze DNA, prispieva k udržaniu zdravých kostí, zdravých vlasov, nechtov, pokožky, k udržaniu dobrého zraku, k správnemu **fungovaniu imunitného systému**, k ochrane buniek pred oxidačným stresom, zohráva úlohu v procese delenia buniek, prispieva k správnej látkovej premene makronutrienov, syntéze bielkovín, k správnej látkovej premene mastných kyselín a sacharidov. **Protivírusové a antibakteriálne** pôsobenie zinku výrazne **pomáha zvýšiť imunitu**. Zinok najmä u detí a u starších ľudí priaznivo pôsobí na zníženie rizika infekčných ochorení. U žien je aj dobrou prevenciou pred mykotickými infekciami pošvy. Látka tiež podporuje **lepšie a rýchlejšie** hojenie vonkajších poranení. Zinok podporuje metabolizmus cukrov, bielkovín aj tukov, podieľa sa na syntéze nukleových kyselín, **neutralizuje škodlivé účinky alkoholu,** podporuje tvorbu kostného tkaniva a užíva sa napríklad ako podpora aj pri liečbe nádoru

prostaty. **Maximálna denná dávka pre** dospelých je 15 mg denne, u detí 7 mg denne, u tehotných žien do 20 mg denne a u športovcov do 25 mg denne.

Selén patrí medzi minerály a stopové prvky, ktoré majú viaceré pozitívne účinky na ľudský organizmus. Či už ide o pôsobenie na vlasy a nechty, duševné zdravie alebo imunitu, príjem tohto stopového prvku je nevyhnutný. Či už cez potraviny alebo cez výživové doplnky. Okrem toho ide o **významný antioxidant**, čiže o látku, ktorá pomáha chrániť bunky pred vplyvom voľných radikálov a oxidačným stresom. Bez selénu zároveň nemôžu správne fungovať ani srdce, kĺby, **imunitný systém** a reprodukčný systém.

Nízka hladina selénu sa vyskytuje pomerne často, príznaky sú:
- veľmi často sa objavujú problémy so štítnou žľazou a taktiež aj poruchy pečene
- medzi ďalšie typické prejavy patria vyčerpanie, únava a svalová slabosť
- nízka hladina selénu je sprevádzaná vysokou hladinou cholesterolu
- ďalšej je tu zmena sfarbenia pokožky, u mužov sa môže objaviť problém s plodnosťou

Odporúčaná denná dávka je:
- dospelí muži potrebujú selénu o niečo viac, konkrétne 0,075 mg
- ženy vo veku od 19 do 64 rokov majú nižšiu potrebu, 0,06 mg
- v dobe tehotenstva a počas dojčenia by mali ženy dávku zvýšiť
- liečebné dávky s využitím selénu počas terapie sú od 200 do 600 μg
- selén je natoľko významný minerál so širokospektrálnym pôsobením, že len informácie o jeho biologických účinkoch nestačia pre získanie úplného obrazu o jeho praktickom význame a využití. Dôležité je preto mať aj iné poznatky, či už o spôsobe dopĺňania hladiny tohto minerálu alebo o iných témach s tým spojených.

Jód
Medzi základné prejavy nedostatku jódu patrí zlá látková výmena, nesústredenosť, zvýšená únava, zníženie intelektuálnych schopností, chudokrvnosť, pocity chladu v končatinách, suchá koža či zápcha. U žien môže spôsobiť poruchy menštruačného cyklu a problémy s otehotnením a schopnosti donosiť plod. Ak dôjde k nedostatku jódu u detí (i plodu), vzniká riziko porúch rastu, motoriky a zníženia duševných schopností i inteligencie.

Mikroelementy a vírusy
Štúdie preukázali, že zinok je dôležitou mikroživinou v boji proti infekcii koronavírusmi. Mechanizmus jeho účinku spočíva v blokovaní enzýmu - RNA polymerázy. Tento enzým má kľúčovú úlohu v RNA vírusoch - je potrebný na ich reprodukciu.

Meď je ďalším dôležitým stopovým prvkom v boji proti infekcii koronavírusmi. Štúdie preukázali, že koronavírus SARS-CoV-2 je inaktivovaný na povrchu medi.

Kombinované použitie niekoľkých antimikrobiálnych mikroelementov zvyšuje ich virocidný účinok. Prejavuje sa synergizmus použitých látok. Napríklad štúdia kombinovaného použitia iónov striebra a medi vo vírusovom modeli preukázala účinnosť (5,4 lg).
Ešte väčšia synergia sa prejavuje pri použití troch alebo viacerých antimikrobiálnych mikroelementov.

Zinok vplýva na činnosť T-buniek. Je určený predovšetkým na aktiváciu imunitého systému. Lymfocyty vytvárajú základnú inteligentnú imunitu, ktorá chráni orgánizmus pred vírusovými infekciami. Ukázalo sa, že zinok zvyšuje počet lymfocytov aj imunitnú odpoveď tela. Má

navyše protizápalový účinok, ktorý je rozsiahly aj na kmene patriace medzi koronavírusy . V prípade nedostatku zinku sú ochranné bunky tela, ako sú T-pomocníci a T-zabijaci, syntetizované v nedostatočnom množstve a v dôsledku toho je imunita oslabená.

Zistilo sa, že odolnosť tela voči vírusovej infekcii a závažnosť ochorenia závisia tiež od obsahu selénu v tele. Zistilo sa aj, že vysoký príjem selénu v strave vedie k väčšej odolnosti tela voči vírusom. Okrem toho selén má dôležitú úlohu v imunitnej reakcii tela na vírusovú infekciu.
Podľa výskumu vedcov bola v lokalitách Číny, ktorá má najvyššiu úroveň spotreby selénu v krajine - v meste Enshi v provincii Chu-pej - miera zotavenia pacientov z COVID-19 takmer trikrát vyššia ako priemer vo všetkých ostatných mestách v tejto provincii.

Naopak, v provincii Heilongjiang, kde je spotreba selénu jednou z najnižších na svete, bola úmrtnosť na COVID-19 takmer päťkrát vyššia ako priemer vo všetkých ostatných provinciách mimo Hubei. Podobný model zvýšenej úmrtnosti na COVID-19 bol identifikovaný vo všetkých mestách v Číne od takzvaného „pásu s nedostatkom selénu“, ktorý siaha od severovýchodu k juhozápadu krajiny. V Číne sú oblasti s nedostatkom selénu známe ako „pás čínskych chorôb“.