Olej ozonowy – nowy oręż w walce z nawrotami raka

Nawrót raka – dwa słowa, których każdy pacjent onkologiczny boi się usłyszeć ponownie. Niestety nawet po skutecznej chemio- czy radioterapii zdarza się, że nowotwór wraca. Dzieje się tak, gdy garstka „upartych" komórek nowotworowych przetrwa leczenie i po cichu przygotowuje **kontratak**. Te rebelianckie komórki (często będące **komórkami macierzystymi nowotworu**) dysponują potężną **tarczą antyoksydantów**, która chroni je przed zniszczeniem*. Naukowcy z Genui postanowili pokrzyżować te plany, sięgając po dość nietypowego sprzymierzeńca: **olej nasączony ozonem**. Brzmi jak pomysł rodem z medycyny alternatywnej? Spokojnie – badania opublikowane w czasopiśmie *Cancers* dostarczają solidnych naukowych danych, a wyniki są zaskakująco obiecujące. Pacjenci leczeni dodatkowo olejem ozonowym rzadziej doświadczali nawrotów i żyli dłużej*. Zanim jednak ogłosimy zwycięstwo, przyjrzyjmy się bliżej, **jak to działa** i co oznacza w praktyce.

Tlen kontra nowotwór – o co chodzi w badaniu?

Każdy słyszał, że *antyoksydanty* (przeciwutleniacze) są dobre dla zdrowych komórek, bo chronią je przed uszkodzeniami. Paradoksalnie, w przypadku raka ta sama tarcza antyoksydacyjna jest **asem w rękawie nowotworu**. Komórki rakowe często funkcjonują w warunkach niedoboru tlenu i czerpią energię głównie bez jego udziału (to zjawisko znane jest jako efekt Warburga). Taki **niedotleniony guz** wysyła sygnał „ratunkowy", pobudzając powstawanie nowych naczyń krwionośnych (angiogenezę) i ułatwiając przerzuty*. Co więcej, komórki nowotworowe – zwłaszcza wspomniane komórki macierzyste raka – potrafią wytwarzać mnóstwo antyoksydantów, które neutralizują wolne rodniki i inne utleniacze powstające podczas terapii*. W efekcie **radioterapia czy chemia** nie zawsze „dopada" wszystkie komórki nowotworowe, bo te najtwardsze mają **naturalny przeciwutleniaczowy pancerz**. Badacze postanowili wykorzystać tę słabość i obrócić ją przeciwko rakowi. Skoro nowotwór lubi brak tlenu i broni się antyoksydantami, to czemu by go nie *podtopić* w tlenie? Tutaj do gry wchodzi **ozon (O_3)** – gaz kojarzony z ostrym zapachem po burzy. Ozon to silny utleniacz, który mógłby uszkodzić komórki nowotworowe od środka niczym **koń trojański** pełen reaktywnych cząstek tlenu*. W przeszłości próbowano już stosować ozon w leczeniu raka, ale podawano go w formie gazu lub w wodzie, co było kłopotliwe i dość inwazyjne, a efekt okazywał się krótkotrwały*. Zespół z Genui znalazł jednak sprytniejsze rozwiązanie: **olej ozonowany**. To nic innego jak olej roślinny (np. słonecznikowy) „przepełniony" ozonem, w którym gaz ten tworzy specjalne związki zwane ozonidami (ozonkami). Taki olej można zamknąć w kapsułce lub posmarować nim skórę – jest łatwiejszy w użyciu i bezpieczniejszy niż wstrzykiwanie ozonu bezpośrednio.

Od laboratorium do pacjenta – przebieg badań

Aby sprawdzić, czy olej ozonowy faktycznie zaszkodzi nowotworowi, naukowcy przeprowadzili dwuetapowe badania: najpierw w laboratorium na komórkach, a potem na pacjentach.

Etap 1: badania laboratoryjne. Komórki raka płuca oraz agresywnego **glejaka mózgu** hodowano w obecności różnych olejów. Wyniki szybko pokazały, że **tylko olej o bardzo**

wysokiej zawartości ozonu (oznaczany skrótem HOO od *High Ozonide Oil*) był w stanie niemal kompletnie zabić komórki rakowe – przeżywało mniej niż 10% z nich w ciągu doby*. Słabiej ozonowane oleje nie dawały sobie rady tak dobrze. Co ważne, pod mikroskopem zaobserwowano, że komórki potraktowane HOO dosłownie rozpadają się: tracą swoją strukturę, kurczą się i obumierają, podczas gdy komórki kontrolne rosną w najlepsze*. Wyglądało to tak, jakby olej ozonowy **wślizgiwał się** do wnętrza komórek nowotworowych i detonował wewnątrz nich **bombę tlenową**. Analizy potwierdziły ten obraz: HOO przenikał do komórki i uszkadzał jej wewnętrzne błony, zwłaszcza w **mitochondriach** – organellach odpowiedzialnych za oddychanie komórkowe*. Uszkodzenie mitochondriów spowodowało uwolnienie jonów wapnia w komórce i uruchomiło proces samodestrukcji komórki zwany **apoptozą***. Innymi słowy, olej z ozonem *zmusił* komórki rakowe do popełnienia biologicznego samobójstwa, **nie czyniąc krzywdy zdrowym komórkom** (te ostatnie pozostały nietknięte, prawdopodobnie dlatego, że ich mitochondria działają prawidłowo)*.

Etap 2: badania kliniczne. Po obiecujących wynikach w szalce przyszła pora na prawdziwy test – **z udziałem pacjentów**. Do badania włączono 115 chorych (w wieku od około 60 lat, 44 mężczyzn i 71 kobiet) z różnymi nowotworami, m.in. mózgu (glejak), trzustki, skóry, płuc, jelita grubego, piersi i prostaty*. Wszyscy pacjenci przechodzili standardowe leczenie (chemioterapię i/lub radioterapię) zgodnie z typem nowotworu, ale dodatkowo część z nich przez maksymalnie 4 lata otrzymywała także kapsułki z olejem ozonowym o wysokiej zawartości ozonidów jako **terapię uzupełniającą***. Następnie porównano ich losy z pacjentami, którzy mieli tylko standardowe leczenie bez oleju. Wyniki? **Znacznie lepsze przeżycie i mniej nawrotów** w grupie, która dostała olej ozonowy*. Innymi słowy, dodatek HOO działał jak tarcza, która chroniła przed powrotem choroby. W pojedynczych opisanych przypadkach guzów opornych na radioterapię zaobserwowano wręcz dramatyczną poprawę – guzy skóry u starszych pacjentek dosłownie się rozpłynęły, pozostawiając tylko niewielką bliznę*. Co ważne, **nie odnotowano poważnych skutków ubocznych** takiej terapii*. Pacjenci czuli się dobrze, a olej wydawał się **bezpieczny** nawet przy długotrwałym stosowaniu.

Jak olej z ozonem pomaga pokonać raka?

Wyniki badań sugerują, że olej ozonowany uderza w raka na kilku frontach jednocześnie. Ten wielozadaniowy **„cios tlenowy”** można podsumować w kilku kluczowych punktach:

- **Odparowanie tarczy antyoksydacyjnej:** Olej HOO wymiata nadmiar antyoksydantów z komórek nowotworowych, pozbawiając je ochronnej „zbroi”*. Pozbawione tarczy komórki rakowe stają się bardziej wrażliwe na terapię i podatne na uszkodzenia.
- **Odblokowanie samodestrukcji:** Uszkodzenie mitochondriów przez reaktywne formy tlenu z oleju przywraca zdolność komórki rakowej do **apoptozy** – zaprogramowanego samobójstwa komórki*. Innymi słowy, HOO przeprogramowuje „nieśmiertelne” komórki raka, by znów wiedziały, jak umrzeć, podczas gdy zdrowe komórki pozostają bezpieczne.
- **Poskromienie stanu zapalnego:** Olej ozonowy hamuje nadmierny stan zapalny towarzyszący rozwojowi guzów. Blokuje aktywację tzw. **makrofagów towarzyszących nowotworowi** – komórek odpornościowych, które w otoczeniu guza zazwyczaj napędzają wzrost nowotworu zamiast z nim walczyć*. Dzięki HOO makrofagi te są tonowane, co zmniejsza patologiczne zapalenie sprzyjające rozwojowi raka.

- **Dotlenienie guza:** HOO uwalnia dodatkowe cząsteczki tlenu w obrębie guza, zmniejszając **hipoksję** (niedotlenienie) typową dla tkanki nowotworowej*. A skoro komórki nie „duszą się" w guzie, to nie wysyłają alarmu do organizmu o tworzenie nowych naczyń krwionośnych. W ten sposób zahamowana zostaje **angiogeneza** i utrudnione powstawanie przerzutów.
- **Celny atak w głąb komórki:** Olej ozonowy wyjątkowo dobrze penetruje komórki rakowe. Potrafi przeniknąć przez ich błony i dotrzeć do wnętrza, gdzie wyrządza szkody, o których mowa wyżej*. Co istotne, zdrowe komórki z aktywnymi mitochondriami znoszą obecność HOO bez uszczerbku – *selektywność* działania jest zatem zachowana.

Summa summarum, HOO atakuje nowotwór zarówno lokalnie (na poziomie pojedynczej komórki), jak i systemowo. Z jednej strony niszczy wewnętrzne struktury komórek rakowych i rozbraja ich obronę antyoksydacyjną, z drugiej – poprawia ogólny stan utlenienia organizmu i zmniejsza szkodliwy stan zapalny. Taka **wielopłaszczyznowa strategia** jest niezwykle cenna, bo przypomina, że nowotwór to nie tylko masa komórek do wybicia, ale też zaburzenie całego środowiska w organizmie (ukrwienie, układ odpornościowy, równowaga utleniaczy i przeciwutleniaczy)*.

Co to oznacza dla pacjentów?

Wprowadzenie oleju ozonowego do terapii jako **uzupełnienia** standardowego leczenia może w przyszłości znacząco zmienić schemat postępowania z pacjentem onkologicznym. Wyobraźmy sobie, że po zakończeniu głównej fazy leczenia – operacji, chemii czy naświetlań – pacjent zamiast pozostawać jedynie pod obserwacją, przyjmuje **doustnie kapsułki z olejem ozonowanym** lub stosuje go miejscowo (np. na skórę po usunięciu czerniaka). Taka terapia wspomagająca mogłaby **„zabić resztki"** komórek rakowych czających się w organizmie, zmniejszyć ryzyko nawrotu i wydłużyć okres remisji choroby*. Dodatkowo, olej ozonowy mógłby wypełnić lukę między cyklami chemio- czy radioterapii – okresami, kiedy pacjent nie otrzymuje żadnych leków przeciwnowotworowych. Właśnie w tych przerwach komórki rakowe mogą próbować się przegrupować i uodpornić, a HOO stanowiłby formę **ciągłej presji** antynowotworowej w tle*.

Z punktu widzenia pacjenta korzyści mogą być wielorakie. Przede wszystkim – **większa szansa na trwałe wyleczenie lub długotrwałą remisję**. Mniejsza liczba nawrotów to nie tylko wyższa przeżywalność, ale i lepsza jakość życia (mniej stresu, mniej agresywnych ponownych terapii). Co więcej, olej ozonowy wydaje się dobrze tolerowany – w cytowanym badaniu nie zaobserwowano istotnych skutków ubocznych*. To ważne, bo wielu pacjentów po ciężkiej chemii czy radioterapii ma dość wyniszczających efektów ubocznych i perspektywa terapii uzupełniającej, która **nie dokłada nowych toksyczności**, jest bardzo atrakcyjna.

Oczywiście, mimo ekscytujących wyników, **olej ozonowy nie zastąpi klasycznych metod leczenia**. Autorzy podkreślają, że HOO ma być **terapią uzupełniającą**, częścią zintegrowanego podejścia do leczenia raka*. W praktyce oznacza to, że pacjent wciąż otrzymuje standardowe leczenie (skalpel, chemię, radioterapię, immunoterapię – co tam jest potrzebne), a olej stanowi dodatkową linię obrony. Tego typu integracja terapii wpisuje się w coraz popularniejszy trend medycyny komplementarnej, gdzie łączy się różne sposoby, by zwiększyć skuteczność całości.

Co dalej? Przyszłe kierunki badań

Jak każda nowa obiecująca metoda, olej ozonowy wymaga dalszych badań, zanim trafi **pod strzechy szpitali onkologicznych**. Po pierwsze, potrzebne są większe, kontrolowane **badania kliniczne** – idealnie randomizowane, z podwójnie ślepą próbą – aby potwierdzić skuteczność HOO na szerszą skalę i upewnić się, że obserwowane efekty nie były dziełem przypadku. 115 pacjentów to dobry początek, ale medycyna wymaga twardych dowodów na dużych grupach chorych. Po drugie, warto zbadać, **które nowotwory reagują najlepiej** na taką terapię. W pracy włoskich naukowców testowano HOO na różnych typach raka (od guzów mózgu po raka skóry) i wydaje się, że wszędzie dawał pozytywne rezultaty, ale możliwe, że pewne nowotwory są szczególnie podatne na „utlenianie". Być może np. nowotwory znane z wysokiej odporności na terapię (jak glejak czy rak trzustki) okażą się najważniejszym polem do popisu dla oleju ozonowego.

Kolejnym kierunkiem jest dopracowanie **dawkowania i formuły** oleju. Badacze wskazują, że kluczowa jest **wysoka zawartość ozonidów** i czystość preparatu*. Trzeba ustalić, jaka dawka i jak długi czas podawania dają optymalne efekty u pacjentów o różnym stanie zdrowia i w różnych stadiach choroby. Może okaże się, że pewne biomarkery (np. poziom antyoksydantów we krwi przed terapią) pozwolą przewidzieć, komu olej pomoże najbardziej – i na tej podstawie indywidualizować leczenie.

Wreszcie, nie można zapomnieć o potencjalnych **synergiach** z innymi metodami. Skoro olej ozonowy pomaga tradycyjnym terapiom eliminować oporne komórki, warto zbadać, jak współgra np. z **immunoterapią** (która pobudza układ odpornościowy do walki z rakiem) czy z nowymi celowanymi lekami. Być może połączenie HOO z innowacyjnymi lekami da jeszcze lepsze wyniki niż każde z osobna.

Zamiast zakończenia

Historie o „cudownych lekarstwach" na raka zwykle należy traktować z dużą dozą sceptycyzmu. W przypadku oleju ozonowego nie mówimy jednak o cudzie, a o **sprytnym wykorzystaniu znanych zjawisk biologicznych**. Badania wskazują, że dołożenie odrobiny *agresywnego tlenu* do terapii działa niczym posprzątanie pola bitwy z ukrywających się niedobitków wroga. Oczywiście przed nami długa droga, zanim takie podejście stanie się częścią rutynowego leczenia – potrzebne są dalsze testy i zgoda środowiska medycznego. Jednak już teraz wyniki te dają nadzieję, że w przyszłości pacjenci po leczeniu onkologicznym będą mogli spać spokojniej, a widmo nawrotu stanie się mniej przerażające. **Czy olej ozonowy okaże się brakującym ogniwem w walce z rakiem?** Tego jeszcze nie wiemy na pewno, ale jedno jest pewne: pomysły, by atakować raka z różnych stron jednocześnie, to kierunek, w którym warto podążać – z korzyścią dla nas wszystkich.

- Cytaty z artykułu: Skuteczność oleju o wysokiej zawartości ozonu w zapobieganiu nawrotom nowotworów: mechanizmy i dowody kliniczne - PMC https://pmc.ncbi.nlm.nih.gov/articles/PMC8909345/#:~:text=efficacy%20against%20cancer%20in%20the,intervals%20between%20chemo%2Fradio%20therapeutic%20regimens