

Koldioxidens biologi

Analys av [Dr Joseph Mercola](#)

18 november 2023

BERÄTTELSE I ETT ÖGONKAST

- Koldioxid (CO₂) är en drivkraft för energiproduktion, eftersom det förbättrar tillförseln av syre till dina celler. CO₂ hjälper också till att skydda mot de skadliga effekterna av lipidperoxidation
- CO₂ och laktat har motsatta effekter. Laktat är biprodukten av att metabolisera glukos utan syre i cytoplasman. Så där laktat orsakar problem har CO₂ gynnsamma effekter
- Förhöjd laktatproduktion är ett vanligt tema vid diabetes, Alzheimers, hjärtsvikt, chock och allmänt åldrande. Det främjar inflammation och försämrar mitokondriernas funktion. Omvänt har låga CO₂-koncentrationer kopplats till epileptiska anfall, muskelspasmer, inflammation, hypotyreos, stroke och koaguleringsstörningar
- Alla dessa problem, oavsett om de orsakas av förhöjt laktat eller låg CO₂, kan framgångsrikt behandlas med CO₂-terapi av olika slag, såsom CO₂-bad (där CO₂ pumpas in i badkaret, ungefär som att bada i kolsyrat mineralvatten) eller lägga till CO₂ i standard hyperbar behandling
- Enklare sätt att höja ditt vävnadsinnehåll av CO₂ inkluderar att andas in och ut i en papperspåse, ha tillräckligt med kalcium och komplettera med salt, bakpulver eller kolsyrade drycker

Se denna video: <https://youtu.be/0tgKX-DkEm4> . 1 tim.18 min. Du kan ställa in svensk textremsa vid behov.

I den här intervjun 2010 granskade den bortgångne Ray Peat, en biolog och fysiolog som specialiserat sig på den bioenergetiska teorin om hälsa, ¹ några av de viktigaste fördelarna med CO₂ och hur det fungerar i människokroppen. Den här artikeln är en sammanfattning av de viktigaste punkterna i den intervjun.

Jag ber om ursäkt för videokvaliteten. Videon spelades in för 13 år sedan och verkar ha tagits med en mobiltelefon. 2010 var kamerorna inte särskilt bra. Ljudet är dock bra, och ännu viktigare, denna information är verkligen svår att få tag på eftersom Peat inte längre är med oss. Bara 2 000 personer hade sett den när jag såg den första gången.

Jag såg den fyra gånger eftersom den är så bra. Jag är övertygad om att optimera din koldioxidhalt (CO₂) är en av de viktigaste strategierna du kan göra för att bromsa degenerering på grund av åldrande.

På den punkten kommer jag att intervjua en av de ledande andningsexperterna i världen, Peter Litchfield, Ph.D., som kommer att utbilda oss om varför de flesta andningstekniker inte fungerar, eftersom de inte tar itu med den underliggande utlösta andningen vanor som sänker CO₂.

CO2 är avgörande för optimal hälsa

CO2 ses vanligtvis som inget annat än en skadlig avfallsprodukt från andning och en "förorening" som äventyrar jorden genom att höja den globala temperaturen.

Verkligheten är att CO2 är en drivkraft för mitokondriell energiproduktion, och det förbättrar leveransen av syre till dina celler. Det är också viktigt för det mesta livet på jorden, i synnerhet växter. Faktum är att CO2 verkar vara en mer grundläggande komponent i levande materia än syre.² Allt detta var välkänt under decennier tidigare, men på något sätt har kunskapen om de gynnsamma effekterna av CO2 undertryckts med tiden.

Viktigt är att CO2 möjliggör mer effektiv energiproduktion i dina mitokondrier, vilket är anledningen till att människor som bor eller tillbringar tid på högre höjder tenderar att vara friskare och ha färre kroniska hälsoproblem som astma. Anledningen till detta är att trycket av CO2 i förhållande till syre är större på högre höjder.

Ett enkelt biohack för att öka CO2

Enligt Forbes Health är biohacking "en term som används för att beskriva olika tips och tricks för att förbättra kroppens förmåga att fungera vid toppprestanda - och kanske till och med förlänga ens livslängd."

Ett biohack för att efterlikna att vara på högre höjd för att öka CO2 är att andas in och ut i en papperspåse i en minut eller två. Påsen bör inte vara för liten eller för stor (en idealisk storlek är 15 centimeter gångar 38 centimeter). Andas in och ut i påsen med mun och näsa täckt tills du mår bättre.

Med varje utandning driver du ut koldioxid. Genom att andas om koldioxiden inuti papperspåsen höjer du effektivt din koldioxidnivå. Att andas in och ut i en papperspåse några gånger om dagen har enligt Peat visat sig få ner blodtrycket med så mycket som 30 poäng, och stabilisera det där efter några dagars upprepning.

CO2 och laktat har motsatta effekter

Som förklarat av Torv har CO2 och laktat motsatta effekter.^{3, 4, 5} Så där laktat orsakar problem har CO2 gynnsamma effekter.

Till exempel är förhöjd laktatproduktion ett vanligt tema vid diabetes, Alzheimers, hjärtsvikt, chock och allmänt åldrande. Det främjar inflammation och försämrar mitokondriernas funktion. Omvänt har låga CO2-koncentrationer kopplats till epileptiska anfall, muskelspasmer, inflammation, hypotyreos, stroke och koaguleringsstörningar.

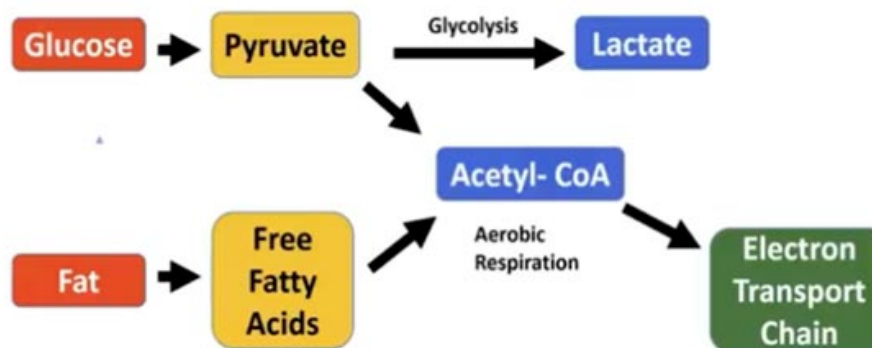
Enligt Peat kan alla dessa problem, oavsett om de orsakas av förhöjt laktat eller lågt CO2, framgångsrikt behandlas med CO2-terapi av olika slag, såsom CO2-bad (där CO2 pumpas in i badkaret, ungefär som att bada i kolsyrat mineralvatten) eller lägga till CO2 i standard hyperbar behandling.

Enklare sätt att höja ditt vävnadsinnehåll av CO₂ inkluderar att andas in i en liten pappersmatsäck några gånger om dagen som beskrivs ovan, ha tillräckligt med kalcium och komplettera med salt, bakpulver eller kolsyrade drycker. ⁶

Peat berättar historien om hur han berättade för en individ som led av övergående ischemiska attacker som hade åkt till akuten med strokesymptom och förlamning vid flera tillfällen för att dricka en läsk eller kolsyrat vatten när attackerna inträffade, eftersom bubblorna i kolsyrade drycker är CO₂-gas. "Det fungerade för honom", sa han.

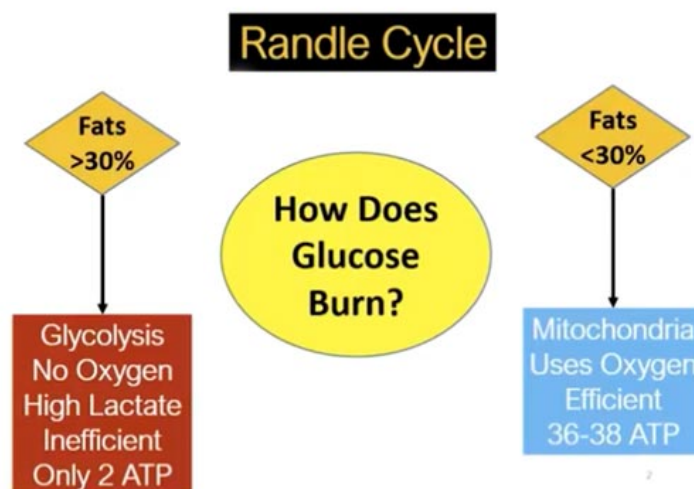
CO₂ främjar effektiv energiproduktion

Laktat är biprodukten av glykolys, eller icke-aerob andning. Det uppstår när dina mitokondrier äventyras och inte kan metabolisera glukos. Istället för att pyruvat går till mitokondrierna för att brännas, oxideras det till laktat i cellens cytoplasma. När detta inträffar i närvaro av syre kallas det Warburg-effekten, vilket är den viktigaste vägen som cancerceller använder.



Som illustreras i grafen nedan kan glukos metaboliseras på två olika sätt. När fettintaget är för högt förbränns glukos genom glykolys, som inte använder något syre och producerar laktat. Detta är ett mycket ineffektivt sätt att producera energi, eftersom det bara genererar 2 ATP per glukosmolekyl. Och, i samband med denna artikel, ingen CO₂.

När fettintaget är i sweet spot på 15 % till 40 %, och glukosintaget är tillräckligt högt, kan det brännas för bränsle i mitokondrierna. Detta genererar upp till 38 ATP per glukosmolekyl. I denna process produceras även NADH och CO₂. ⁷



Om fettintaget är över 40% och kolhydratintaget under 200 gram per dag förbränns glukosen i glykolysen i cellens cytoplasma, vilket producerar laktat som hämmar glukosoxidationen och skiftar ämnesomsättningen till förbränning av fett istället.

Laktat främjar också inflammation och fibros. CO₂ begränsar samtidigt bildningen av laktat, ökar oxidationen av glukos, hjälper till att utlösa mitokondriell bildning (dvs. ökar antalet mitokondrier i dina celler) och ökar cellulära ATP-koncentrationer. ⁸

Som förklaras av Torv, tävlar glykolysprodukter (pyruvat och laktat) med CO₂ om bindningsställen inuti mitokondrien. Glykolys minskar energiproduktionen genom att minska CO₂.

Sammanfattning av energiproduktion

Sammanfattningsvis är två nyckelpunkter från allt detta:

1. Det mest effektiva sättet att generera cellulär energi är att bränna glukos i elektrontransportkedjan i dina mitokondrier (aerob andning). Förutom att generera upp till 38 ATP-molekyler per glukosmolekyl (i motsats till de två som genereras genom glykolys), genererar den också uppskattningsvis 50 % mer CO₂ än fettoxidation. ⁹

För att glukos ska metaboliseras i dina mitokondrier måste ditt fettintag i kosten vara tillräckligt lågt för att inte hämma oxidationen av glukos. Även om det inte finns några konkreta bevis på hur mycket fett som är för mycket, misstänker jag att du måste begränsa fettet till 30 % eller 40 %, beroende på dina individuella behov, för att optimera din glukosmetabolism.

2. Det finns två möjliga energitillstånd:

1. Ett glykolytiskt stresstillstånd där energiproduktionen minskas genom hämning av CO₂.
2. Ett energieffektivt tillstånd där CO₂ produceras och laktat undertrycks.

CO₂ skyddar mot lipidperoxidation

CO₂ hjälper också till att skydda mot de skadliga effekterna av lipidperoxidation. Lipidperoxidation ¹⁰ hänvisar till en process där fria radikaler och andra skadliga oxidanter angriper lipider (fetter) som har kol-kol dubbelbindningar. Fleromättade fetter (PUFAs) som linolsyra (LA) är särskilt benägna för detta.

Nyckeln som många inte förstår är att lipidperoxidationen ökar när CO₂-nivåerna är låga, eftersom CO₂ skyddar fetterna från skador. Som förklarat av Torv, när CO₂ är låg, är det då PUFA ökar sin produktion av lipidperoxider ¹¹ (oxideringsprodukter av fosfolipider).

Lipidperoxider bryts ned till reaktiva aldehyder som malondialdehyd och 4-hydroxi-2-nonenal (4-HNE), som skadar DNA och proteiner, vilket gör att de inte fungerar. Lipidperoxidation är känt för att bidra till tillstånd som cancer, åderförkalkning och neurodegenerativa tillstånd, bara för att nämna några. ¹²

Peat citerar ett experiment där de visade att när man höjer CO₂ i mänskliga vävnader till tre gånger det normala, gick mängden lipidperoxider till noll. Så CO₂ har en potent antiinflammatorisk effekt och skyddar effektivt mot lipidperoxidation.

Detta är en viktig del av information, eftersom de flesta människor numera konsumerar enormt stora mängder fröoljor som är laddade med PUFA, och därmed har mycket förhöjda nivåer av lagrad LA i sina celler.

Som förklaras i " [Linolsyra - den mest destruktiva ingrediensen i din kost](#) ", är LA en primär bidragsgivare till kronisk sjukdom, eftersom den orsakar mitokondriell dysfunktion och främjar inflammation.

Att öka koldioxiden i dina vävnader kan vara ett effektivt sätt att begränsa LA-inducerad skada medan du arbetar för att eliminera överskottet av LA från dina vävnader och ersätta det med hälsosamma fetter (vilket kan ta sex eller sju år).

Hur laktat och CO₂ påverkar stress

Torv går också in i en utökad diskussion som involverar många separata delar för att förklara hur laktat och CO₂ påverkar stressresponsen och andra delar av mänsklig biologi som påverkar sjukdomar, inklusive cancer.

Till att börja med styr cytokromoxidasenzymet - även känt som komplex IV i mitokondriernas elektrontransportkedja, vilket är det som använder syre - din syreförbrukning.

Så ju mer cytokromoxidas du har, och ju mer aktivt det är, desto större syreförbrukning. Cytokromoxidas är också ansvarigt för att öka det totala antalet mitokondrier i cellen efter behov för att tillgodose ökad syreförbrukning.

När du mättar en cell med en mycket stor mängd CO₂ ökar du snabbt mängden cytokromoxidas i cellen, och du ökar dess aktivitet nästan omedelbart. Detta förskjuter cellens oxidativa balans mot det oxiderade tillståndet, eftersom elektroner dras ut ur systemet. Detta sänker reduktiv stress i cellen, vilket är vad du vill göra.

I friska celler finns det en balans mellan NAD⁺ och NADH som är avgörande för energiproduktion. Tillstånd som cancer eller diabetes stör denna balans, vilket leder till överskott av laktat och minskad NAD⁺. Koldioxid är avgörande eftersom det förhindrar överdriven laktatproduktion och upprätthåller ett hälsosamt förhållande mellan NAD⁺ och NADH.

CO₂ påverkar också vattenbalansen i cellerna, vilket stöder ett oxiderat cellulärt tillstånd med minskad reduktiv stress som resulterar i korrekt syreanvändning. Hyperventilation, eller överandning, som minskar CO₂, leder vanligtvis till överproduktion av laktat, vilket bidrar till stress och stör cellbalansen.

CO₂ inom akutvården

Peat diskuterar också CO₂:s roll i akutsjukvården som har potential att rädda ditt liv eller livet på någon du älskar. Strokepatienter ventileras vanligtvis med rent syre för att förhindra hypoxiinducerad hjärnskada, ¹³ men detta är inte det bästa sättet att hjälpa dessa patienter.

En ventilationsstrategi som kallas tillåtande hyperkapni verkar vara mycket bättre. Permissiv hyperkapni hänvisar till en ventilationsstrategi som använder partialtryck av CO₂ som är högre än fysiologiska normer. Jag har uppmuntrat dem i det hyperbariska syresamhället att utforska och använda denna strategi i sina hyperbariska kammare. Som förklarat av Peat:

"Ganska många människor börjar nu, bara under de senaste åren, prata om tillåtande hyperkapni ... istället för att ventiler ihjäl någon [genom] att ge dem rent syre. När människor inte får tillräckligt med syre till hjärnan, de kommer att ge dem rent syre och sedan hyperventilera dem.

Tanken är att krympa deras hjärna genom att hyperventilera dem, eftersom det stänger av hjärnans blodcirkulation. Men om de dör av brist på syre till hjärnan, [det är] inte vad du vill göra ...

Jag hade nämnt [att använda kolsyrade drycker under ischemisk stroke] i en näringsklass. Jag hade sagt sodavatten, alltså kolsyrat vatten, men nästa vecka sa en av eleverna att hon hade tolkat det som bakpulver i vatten.

I grund och botten är det samma idé, men hon sa att hon gav en sked bakpulver till sin mamma som hade varit halvförlamad i sex månader, och 15 minuter efter att ha druckit bara ett glas bakpulver släppte förlamningen och höll sig borta."

Anledningen till att bakpulver fungerade i det här fallet är förmodligen för att CO₂ transporteras genom ditt blodomlopp av natriumbikarbonat (bakpulver). ¹⁴ Peat fortsätter med att diskutera hur brandmän förr brukade bära CO₂ för behandling av chock och andningsstopp.

"Alla djur och även växter lider av brist på koldioxid. Om du sänker den kommer inte ens växter att klara sig bra." ~ Ray Peat

På 1920-talet utvecklade Yandell Henderson, chef för Yale Laboratory of Applied Physiology, ett system som använder syre med 5 %, 7 % eller 10 % CO₂ tillsatt. Brandkärer över hela USA, och många sjukhus, använde 5 % CO₂ för att återuppliva spädbarn som slutat andas och behandla chockfall. Det användes också postoperativt för att hjälpa till i återhämtningsprocessen.

Den gröna agendans felaktiga syn på CO₂

Avslutningsvis kullkastade Peat också de viktigaste argumenten för den gröna agendan genom att påpeka att under kolperioden i jordens historia, när växt- och djurliv var utomordentligt rikligt, var koldioxidnivåerna cirka 20 gånger högre än de är nu, och temperaturerna var relativt stabil.

"Utvidgningen av vegetationen kommer att reflektera infraröda strålar tillbaka till rymden," sa han, "så det är ungefär som att jorden har en termostat som kommer att reglera för enorma förändringar i CO₂," sa han.

Ännu viktigare är att ingenting trivs i miljöer med låga koldioxidutsläpp - inte växter, inte djur eller insekter och, vilket framgår av allt som diskuterats ovan, inte människor. Om något kan världen faktiskt behöva lite mer CO₂, när man ser hur CO₂-bristtillstånden frodas, skogarna dör och växterna inte växer särskilt bra. Som noterat av Peat:

"Alla djur och till och med växter lider av brist på koldioxid. Om du sänker den kommer inte ens växter att klara sig... På 1940-talet experimenterade man med att förgifta till döds råttor eller möss med 50% koldioxid, hålla dem döda i en timme och sedan återuppliva dem, och de hade ingen

hjärnskada. Om de gav dem extra CO2, skadades de inte av frånvaron av syre. Så för primitiva organismer är det viktigare än syre."

De allt mer oberäknliga vädersystemen vi nu upplever har sannolikt lite att göra med CO2-innehållet i vår atmosfär, och mycket mer att göra med en kombination av årtionden lång vädermanipulation ¹⁵ och naturliga solcykler. ¹⁶, ¹⁷

Källor och referenser

- ¹ [Umzu. Vem är Ray Peat?](#)
- ² [Medveten andning Koldioxid, fysiologi](#)
- ^{3, 8} [Ray Peat, Mitokondrier och Mortalitet](#)
- ⁴ [Skool.com Ray Peat Simplified](#)
- ⁵ [Funktionella prestandasystem CO2 v. Mjölksyra](#)
- ⁶ [Ray Torv, Skyddande CO2 och åldrande](#)
- ⁷ [StatPearls Biochemistry, Electron Transport Chain](#)
- ⁹ [Ray Peat Forum 29 maj 2017](#)
- ^{10, 12} [Toxikologisk forskning mars 2011; 27\(1\): 1-6](#)
- ¹¹ [Science Direct Lipid Peroxide](#)
- ¹³ [Stroke 1 oktober 1999; 30: 2033-2037](#)
- ¹⁴ [Medveten andning Koldioxid](#)
- ¹⁵ [Geoengineering Watch](#)
- ¹⁶ [Patreon Adapt2030](#)
- ¹⁷ [YouTube Adapt2030](#)