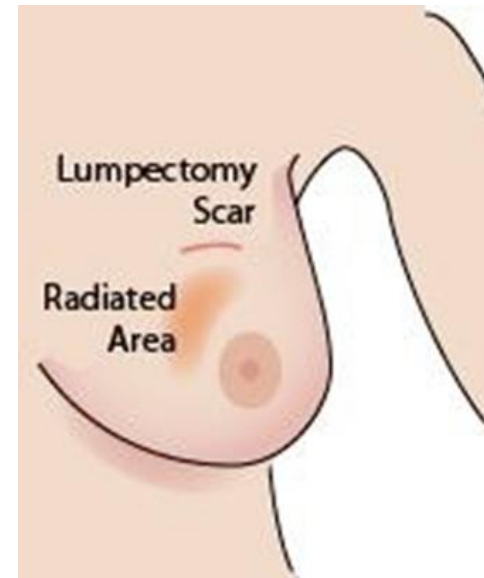


Hyperbare zuurstoftherapie bij late bestralingsschade van de mamma



Tom Schneider
Arts hyperbare geneeskunde
4^e mammacongres 2013
Ermelo

Inhoud

- Hyperbare Geneeskunde
- Hyperbare zuurstoftherapie (HBOT)
- HBOT en late bestralingsschade van de mamma

Hyperbare Geneeskunde

- SCUBA-duiken



DEPTH	ABSOLUTE PRESSURE	GAUGE PRESSURE	AIR VOLUME	SURFACE VOLUME EQUIVALENT	EXAMPLE
0	1 ATM	0 ATM	1	1	60
10	2 ATM	1 ATM	1/2	2	30
20	3 ATM	2 ATM	1/3	3	20
30	4 ATM	3 ATM	1/4	4	15
40	5 ATM	4 ATM	1/5	5	12

- Caissonwerk



- Klinische hyperbare geneeskunde
“Tank van Boerema” (1960)
Wilhelmina Gasthuis Amsterdam (nu AMC)

Hyperbare faciliteiten in NL

- IvHG (Hoogeveen, Rotterdam, Arnhem, Waalwijk)
- AMC (Amsterdam)
- Da Vinci kliniek (Geldrop)
- Hypercare (Sneek)
- MCHZ (Goes)
- HZCR (Zwijndrecht)
- *DMC (Den Helder)*



Hyperbare zuurstoftherapie

Definitie:

Het ademen van pure zuurstof onder een verhoogde omgevingsdruk

European committee for hyperbaric medicine:

100% O₂
> 2 ATA
> 60 minuten

The 7th European Consensus Conference on Hyperbaric Medicine, Lille, France, 2004

10-persoons hogedrukkamer Arnhem



Controlepaneel



Bedieningspaneel en sluis

Hyperbare zuurstoftherapie



Behandeling in een meerpersoons hogedrukcabine

Hyperbare zuurstoftherapie



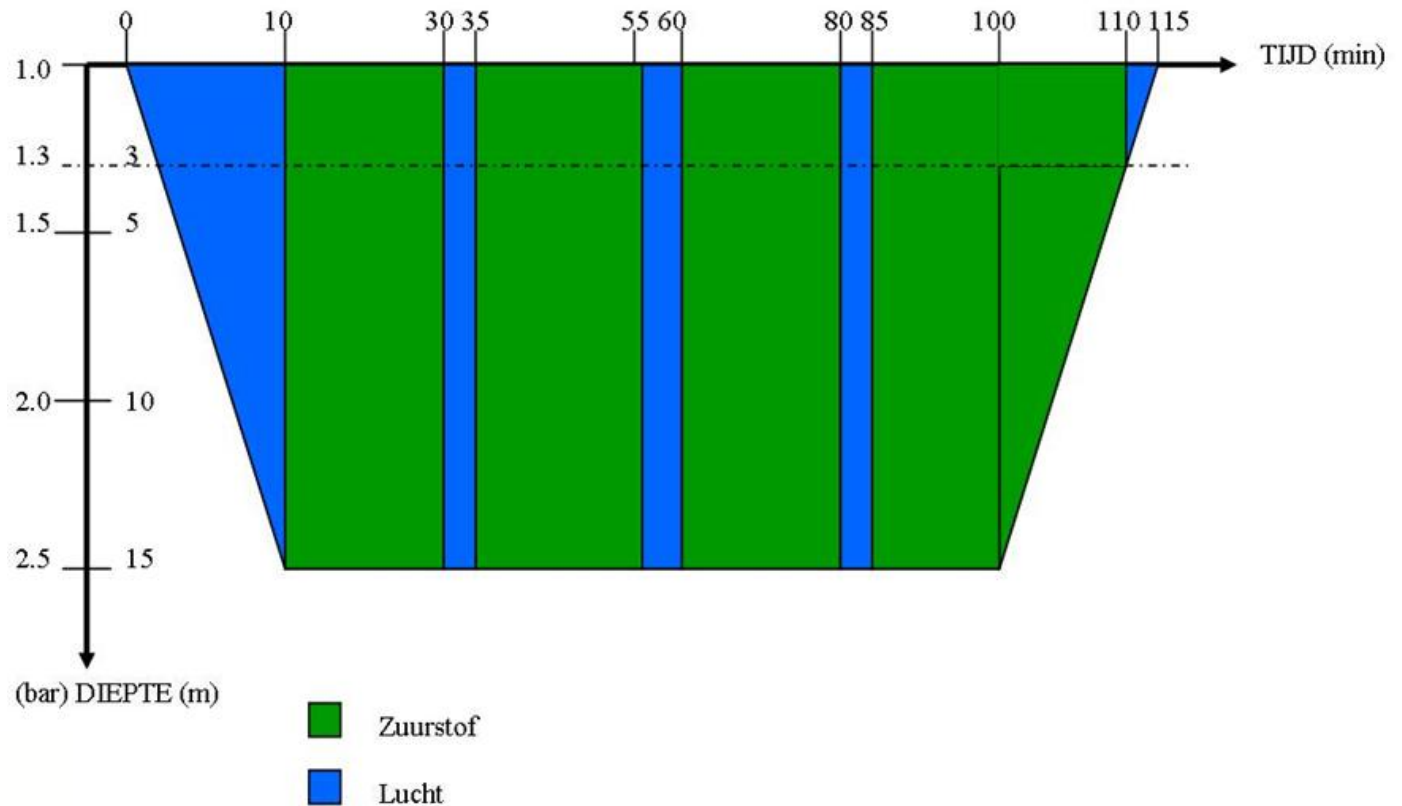
Zuurstoftoediening:
Hood-tent vs. masker



Brancard:
behandeling bedlegerige patiënten

Behandeltabel

- Totaal 110 min, 2.5 ATA, 75 min, 100% O₂
- 1 x per dag, 5 dagen per week (ma t/m vr)
- 30-40 behandelingen



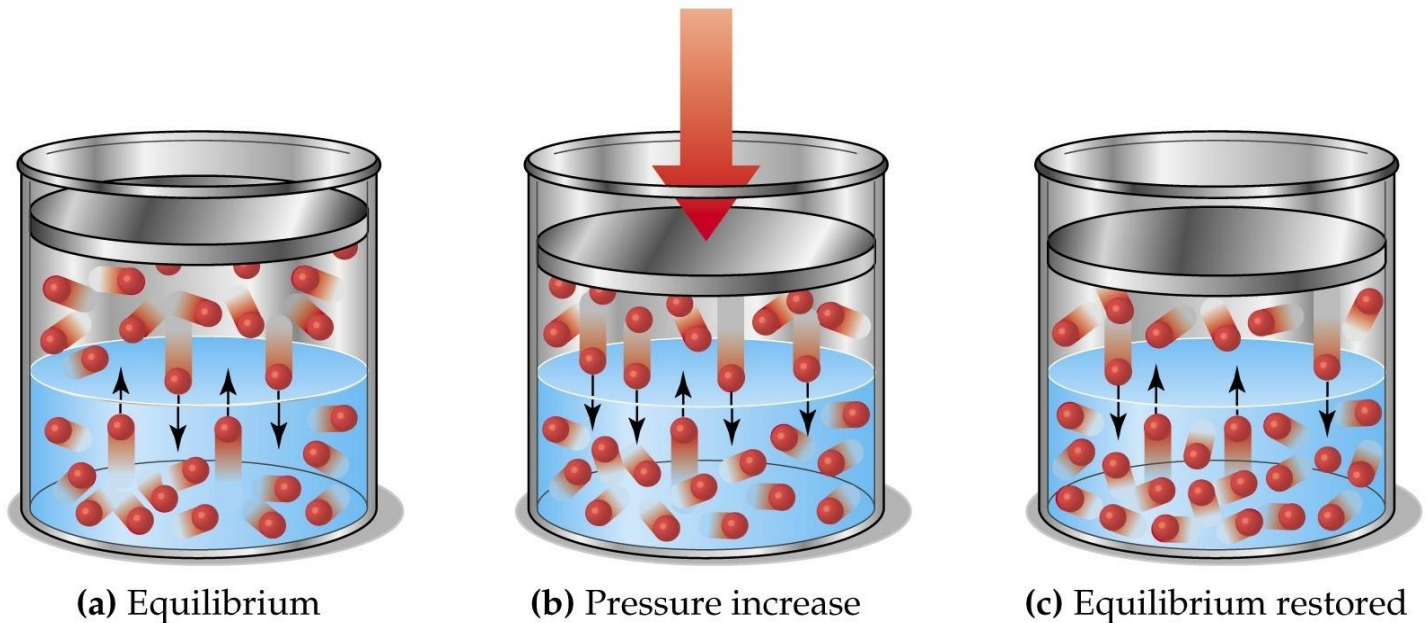
Hyperoxygenatie

100% O₂ bij 2,5 ATA → plasma zuurstofspanning >X18

(Gibson en Hunt, 1997)

1 ATA, lucht: 0,3 ml O₂ opgelost per 100 ml bloedplasma (19 ml O₂ gebonden aan Hb)

2,5 ATA, 100% O₂: 5,6 ml O₂ opgelost per 100 ml bloedplasma (20 ml O₂ gebonden aan Hb)



Wet van Henry

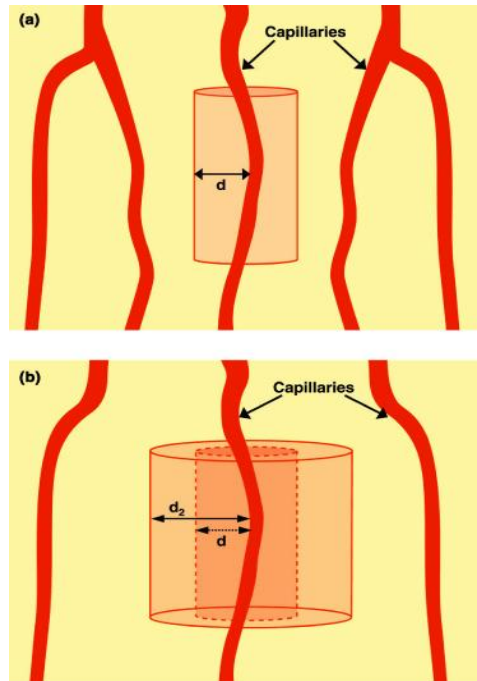
Wat zijn de effecten van deze hyperoxygenatie?



Hyperbare zuurstoftherapie

Fysiologische effecten

100% O₂ bij 2,5 ATA → 4x diffusieafstand



Kroch Erlang diffusiemodel

Hyperbare zuurstoftherapie

Effecten van hyperoxygenatie

- Kang TS, Gorti GK, Quan SY, Ho M, Koch RJ: Effect of hyperbaric oxygen on the growth factor profile of fibroblasts. Arch Facial Plast Surg 2004 , **6**:31-5.
- Park MK, Muhvich KH, Myers RA, Marsella L. Hyperoxia prolongs the aminoglycoside-induced postantibiotic effect in Pseudomonas aeruginosa. Antimicrob Agents Chemother 1991; **35 (4)**: 691-695
- Buras JA. Basic mechanisms of hyperbaric oxygen in the treatment of ischemia-reperfusion injury. Int Anesth Clinics (2000); **38**: 91-109
- Thom SR, Mendiguren I, Hardy K, Bolotin T. Inhibition of human neutrophil beta2-integrin-dependent adherence by hyperbaric O₂. Am J Physiol. 1997;**26**:82-86
- Park MK, Myers RA, Marzella L. Oxygen tensions and infections: modulation of microbial growth, activity of antimicrobial agents, and immunologic responses. Clin Infect Dis. Mar 1992;**14(3)**:720-40
- Thom SR. Effects of hyperoxia on neutrophil adhesion. Undersea Hyperb Med. Spring 2004;**31(1)**:123-31.
- Boerema I, Meyne NG, Brummelkamp WK, et al. Life without blood: a study of the influence of high atmospheric pressure and hypothermia on dilution of blood. J Cardiovasc Surg. 1960; **1**: 133-146
- Badwey JA, Karnovsky ML. Active oxygen species and the functions of phagocytic leukocytes. Ann Rev Biochem. 1980; **49**: 695-726
- Forman HJ, Thomas MJ. Oxidant production and bactericidal activity of phagocytes. Ann Rev Physiol. 1986; **48**: 669-680
- Knighton DR, Halliday B, Hunt TK. Oxygen as an antibiotic: the effect of inspired oxygen on infection. Arch Surg. 1984; **119**: 199-204
- Thom SR, Bhopale VM, Velazquez OC, Goldstein LJ, Thom LH, Buerk DG. Stem cell mobilization by hyperbaric oxygen. Am J Physiol Heart Circ Physiol. 2006 Apr; **290(4)**:H1378-86
- Liu ZJ, Velazquez OC. Hyperoxia, endothelial progenitor cell mobilization, and diabetic wound healing. Antioxid Redox Signal. 2008 Nov; **10(11)**: 1869-82
- Jain KK (Ed.). Textbook of Hyperbaric Medicine (4^e editie). Hogrefe & Huber, 2004

Hyperbare zuurstoftherapie

Fysiologische effecten

- Hypoxie ↓
- Oedeem ↓
- Antibacteriële activiteit leucocyten ↑
- Collageen productie en kwaliteit ↑
- Fibroblasten, osteoblasten proliferatie ↑
- Werking antibiotica ↑
- Stamcel mobilisatie ↑
- Flexibiliteit erythrocyten ↑
- **Neoangiogenese ↑**

Late radiatieschade

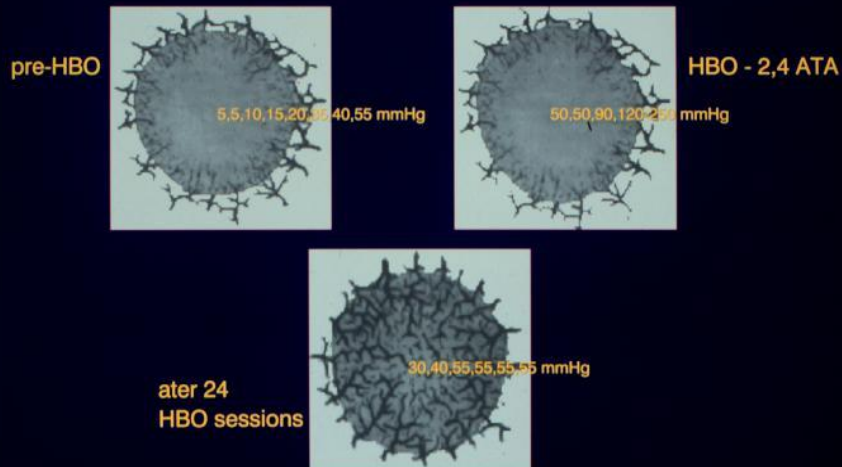
3-H weefsel:

- Hypocellulair
- Hypovascularisatie
- Hypoxie

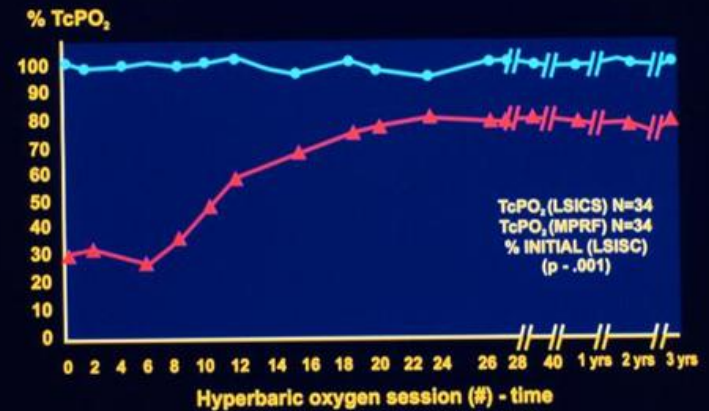
(Marx et al 1990)

Vaatdichtheid in bestraald weefsel

Vascular density of irradiated tissues

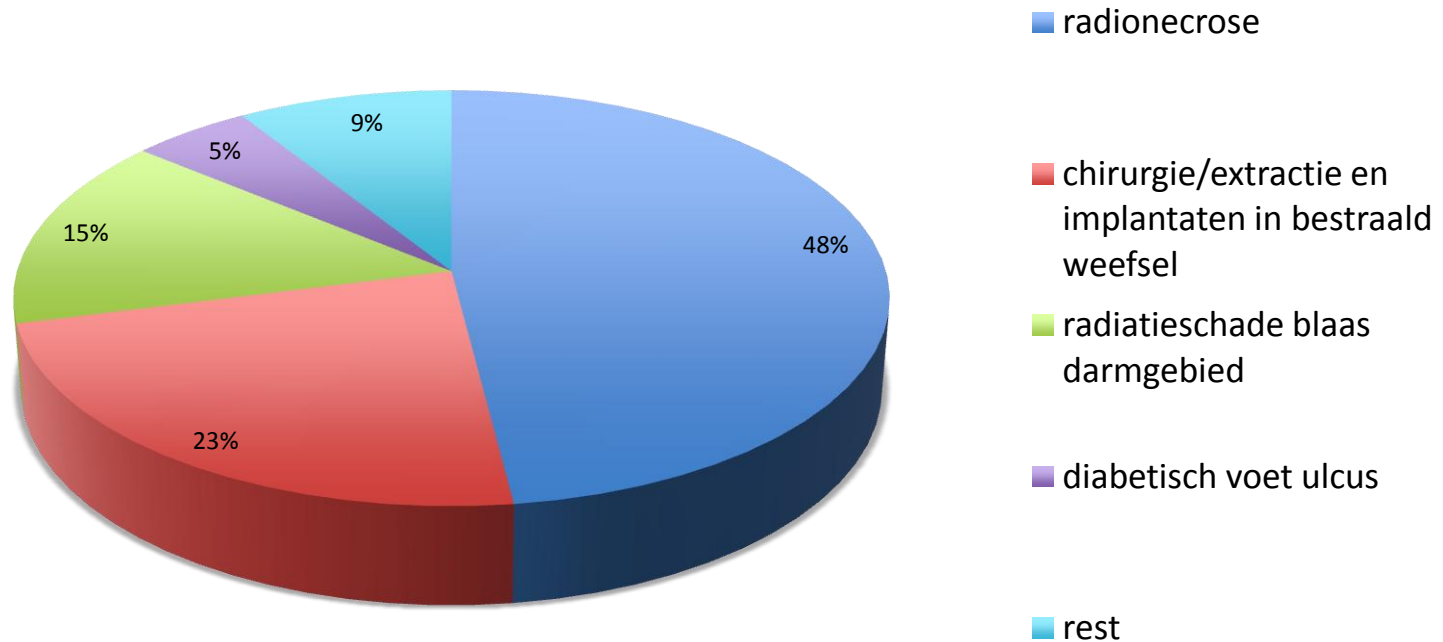


Vascular density of irradiated tissue as a function of hyperbaric oxygen exposures



Marx RE, Ehler WJ, Tayapongsak P, Pierce LW. Am J Surg; 160: 519, 1990.

Verdeling indicaties IvHG in 2011



2011: ruim 500 patiënten behandeld (16.500 verrichtingen)

Hyperbare zuurstoftherapie

Inhoud

- Hyperbare Geneeskunde en IvHG
- Hyperbare zuurstoftherapie (HBOT)
- HBOT en late bestralingsschade van de
mamma

Late radiatieschade mamma

Morfologie

- Erytheem
- Hyper-/hypopigmentatie
- Teleangiectasiën
- Fibrose
- Retractie/atrofie
- Oedeem
- Ulcera (spontaan, of na miniem trauma)



Late radiatieschade mamma

Symptomen

Symptomen:

- Pijn (bij locale druk, bij bewegen, of continu)
- Bewegingsbeperking (arm, schouder, bovenlijf)



Late radiatieschade mamma

In de praktijk

- Beperkingen bij dagelijkse bezigheden (aankleden, toilet, autorijden, etc)
- Slaapstoornissen (pijn bij omdraaien, geen goede slaaphouding)
- Arbeidsongeschiktheid (afhankelijk van beroep)

Behandelopties

- Fysiotherapie (oedeem-, lymfdrainage-, lymftaping)
- Pijnmedicatie (variërend van paracetamol tot morfinepreparaten)
- Slaapmedicatie

Vaak maanden lang, zonder uitzicht op verbetering

Hyperbare zuurstoftherapie

late radiatieschade

Cochrane review 2012

Hyperbaric oxygen therapy (HBOT) for the treatment of the late effects of radiotherapy

- 11 RCT's van verschillende locaties, geen betreffende de thoraxwand/ mamma
- Deze trials impliceren een positieve werking van HBOT op alle bestraalde weefsels behalve neurologisch weefsel

Bennett MH, Feldmeier J, Hampson N, Smee R, Milross C. Hyperbaric oxygen therapy for late radiation tissue injury. Cochrane Database of Systematic Reviews 2012, Issue 5. Art. No.: CD005005.

HBOT en radiatieschade mamma

Carl et al. Hyperbaric oxygen therapy for late sequelae in women receiving radiation after breast-conserving therapy; 2001

- Prospectief case series met controles (geen randomisatie): N=32-12
- LENT-SOMA score III of hoger

Conclusie:

HBOT:

- significante reductie in pijn, erytheem en oedeem
- 22% volledig klachtenvrij
- geen effect op fibrose en teleangiëctasieën

non-HBOT:

- geen veranderingen

Late radiatieschade mamma

Effect van HBOT

IvHG 2010-2012 retrospectief:

Voorlopige analyse

- 92 patiënten (vrouw)
- Karakteristieken:
 - leeftijd mediaan: 53 jr (39jr-70 jr)
 - 1.7 jaar na RT (0.45-9.55jr)
 - 40 sessies HBOT (3-45)
- Uitkomst: **76 % duidelijke verbetering**
 - 65 % pijnreductie
 - 62 % toename soepelheid (oedeem/fibrose)
 - 34 % afname oedeem
 - 17 % afname erytheem

HBOT bij late radiatieschade mamma

Conclusie

- In de literatuur zijn aanwijzingen voor een positief effect van HBOT op late radiatieschade van de mamma
- Een voorlopige analyse laat bij 76% van de patiënten een duidelijke verbetering zien op basis van anamnese en lichamelijk onderzoek
- Prospectief onderzoek (RCT) moet plaatsvinden om meer duidelijkheid te verschaffen

Contra-indicaties

Absoluut

- Pulmonale pathologie:
 - Onbehandelde pneumothorax
 - Ernstige COPD
Grote blebs en bullae
- Gelijktijdig Doxorubicine

Relatief

- LVEF <30%
- Thorax chirurgie in VG
- Actieve luchtweg infectie
- Spontane pneumothorax in VG
- Epilepsie
- Sinusitis
- KNO chirurgie in VG
- Claustrofobie

Bijwerkingen

- Barotrauma oren → z.n. TV-buisjes
- Vermoeidheid
- Myopie
- Zuurstofintoxicatie (zelden)

Allen tijdelijk of reversibel → weinig belastend

HBOT bij late radiatieschade mamma

Conclusie

Klachten o.b.v. late bestralingsschade



Consult hyperbare geneeskunde

Contactinfo ➡ www.ivhgw.nl

Dank voor uw aandacht!

Meer info op:

WWW.IVHG.NL

