

## **Fertilität der Frau durch Regeneration von Oocyten insbesondere durch verbesserten Glutathion-Status – zum aktuellen Stand der Ernährungsmedizin**

### **1. Zur Vielfalt der Ursachen einer Infertilität der Frau:**

Misserfolge bei der Zeugung von Kindern können vielfältige Ursachen haben:

Bei der Frau wird eine unzureichende Qualität der Eizelle (Oocyt) neben vielen anderen Fehlern wie Genvariationen als bedeutsame Ursache der Infertilität gesehen.

Da die Qualität der noch vorhandenen Oocyten kaum prüfbar ist, muss eine Ernährungstherapie spätestens dann einsetzen, wenn andere Maßnahmen erfolglos waren.

Für eine Ernährungstherapie sprechen Mängel im Ernährungsstatus und besonders beim Glutathion-Status und beim Red-Ox-Status.

### **2. Alterung der Oocyten ab der Geburt?**

Seit einer Publikation von *ZUCKERMAN (1951)* bestand in Fachkreisen der allgemeine Konsens, dass die Oocyten bereits mit der Geburt in definierter Zahl mitgegeben sind und dass der Vorrat langsam durch Eisprung oder über langsamen Zelluntergang aufgebraucht wird.

Der Status der Infertilität wird so meist schon vor dem 50. Lebensjahr erreicht, mithin lange vor dem biologischen Ende des Menschen.

Hiernach sind die therapeutischen Maßnahmen bei erkannter Infertilität darauf gerichtet, die noch lebenden, aber bereits durch den schleichenden Prozess der „Atresie“ geschädigten und bereits funktionslos gewordenen Oocyten insbesondere mit den Möglichkeiten einer modernen Ernährungsmedizin zu regenerieren. Der Prozess der Atresie endet durch Apoptose und damit irreversiblen Verlust. Damit endet auch die diätetische Therapierbarkeit.

### **3. Gibt es neue Oocyten aus Stammzellen:**

Seit der überraschenden Publikation von *JOHNSON (2004)* wird angenommen, dass auch beim Menschen (wie bei Fischen) im Eierstock „Germline Stem Cells“ (GSC) bereit stehen, um unter bestimmten Umständen bei der erwachsenen Frau ganz neue Oocyten zu produzieren, die dann den normalen Reifungsprozess durchlaufen können.

Die These der Erneuerbarkeit von Oocyten hat zahlreiche Forschergruppen beschäftigt (*TILLY, 2009*) und führte zunächst zum Nachweis von Stammzellen im Eierstock von Mäusen (*PACHIAROTTI, 2010*) und später auch von Menschen (*WITE (2012)*).

Dennoch ist die ernährungsmedizinische Relevanz der potentiellen Neubildung von Oocyten umstritten (*ZHANG, 2013*).

### **4. Dietary Restriction – ein Weg für Anti Aging:**

Da die Erneuerung von Oocyten nicht unbestritten ist, zielt die Ernährungstherapie auf Erhalt und Regeneration noch vorhandener Oocyten.

Die älteste bekannte Möglichkeit zur Regeneration von Oocyten war die Nahrungsrestriktion (diet restriction; = „DR“), wie sie in der Anti-Aging-Forschung als lebensverlängernd bekannt ist (*OSBORNE, 1917; KIRKWOOD, 1979*). Unter DR wird eine Reduktion der Menge der Nahrungsaufnahme um 30–40 % definiert, was zu einem Stoffwechsel führt, der noch nicht die Merkmale eines Fastenstoffwechsels erreicht.

Im Tierversuch kann durch CR tatsächlich die Monopause hinaus geschoben werden. Allerdings ist die Fertilität während der CD eher reduziert, nimmt aber bei Umstellung auf Normalernährung stark zu (*BATES, 1985; SELESNIEMI, 2008; SHANLY and KIRKWOOD, 2000*). Die Erklärung für dieses Phänomen ist einer verminderte oxidative Belastung unter den Bedingungen einer Nahrungsrestriktion.

Aus evolutionswissenschaftlicher Sicht wird hier ein Mechanismus gesehen, der die begrenzten Nährstoffressourcen zu den überlebensnotwendigen Organen umlenkt und damit die Oocyten in Ruhestellung bringt (*KIRKWOOD, 2005; GUARENTE, 2008*).

Nach *JANSEN (1998, 2004)* dient das fortschreitende Absterben von Oocyten der Qualitätssicherung für die Fortpflanzung, weil die Apoptose die weniger vitalen Eizellen vernichtet.

## 5. Ist die Nahrungsrestriktion eine ernährungsmedizinische Lösung:

Da die Nahrungsrestriktion in der Praxis kaum zu realisieren ist und zudem auch Risiken bei der Mikronährstoff-Versorgung birgt, suchen die hier aktiven Forschergruppen nach Alternativen, die den gleichen Nutzen bringen, ohne dass die Ernährung drastisch eingeschränkt werden muss. Praxistaugliche Ergebnisse liegen noch nicht vor.

## 6. Zur Pathologie des Oocyten-Aging:

Im Zuge der normalen Alterung der Oocyten nimmt nicht nur deren Anzahl ab, sondern auch deren Stoffwechselaktivität. Hintergrund soll eine Störung der mitochondrialen Funktion sein, bei der z. B. Leckagen der Mitochondrienmembran auftreten können, durch die ein Teil der mitochondrialen Matrix in das Cytosol übergeht, wo sie nicht mehr ihre energetische Funktion erfüllen kann (*DI LISA, 2001; WALLACE, 2001; HAFNER, 2010; LIU, 2011*).

Das bedeutet, dass es – solange der Oocyt lebt – noch Mitochondrien geben muss, die eine Restfunktion haben und damit grundsätzlich Gegenstand einer regenerationsfördernden Ernährungstherapie sein können.

## 7. Neue Erkenntnisse zur Regenerationsförderung bei oxidativ gestressten Körperzellen:

Als grundlagenwissenschaftlich gesichert regenerationsfördernd gelten heute auch:

- a) Supplementierung mit Resveratrol zur Regenerationsförderung via Sirtuin-1-Botenstoff oder AMPK-Aktivität (*BAUR, 2006; LAGOUGE, 2006; FEIGE, 2008; FUNK, 2010; PRICE, 2012*); In Tierstudie von *PRICE (2012)* wurden 25mg Resveratrol/Kg Körpergewicht verwendet, was beim 70 Kg schweren Menschen 1750mg entspricht.
- b) Supplementierung mit dem Antidiabetikum Metformin (*SUWA, 2006; CANTO, 2009; BERGER, 2014*). Metformin wirkt über Insulin-Normalisierung und Senkung der Androgenhormonspiegel (*BERGER, 2014*).

## 8. Energiestoffwechsel im Mittelpunkt des Zellschutzes gegen oxidativen Stress:

Im Mittelpunkt der neueren Forschung stehen Ernährungsmaßnahmen, die den gestörten Energiestoffwechsel und die offenbar daraus entstandene Schwächung des antioxidativen Zellschutzes renormalisieren sollen.

Da keine Erkenntnisse zum Nutzen von Mikronährstoffen vorlagen, wurde zu Zwecken der Grundlagenforschung und auch Anwendung beim Menschen jugendliche Mitochondrienmasse in adulte Eizellen eingebracht, was zu einer deutlich verbesserten Fertilität führte (*HARVEY, 2007*).

Das deutet sehr darauf hin, dass es auch sinnvoll sein muss, die Leistungsfähigkeit der Mitochondrien in adulten Eizellen zur Ernährungsmaßnahmen zu verbessern, wobei auf bereits vorhandene Erkenntnisse an anderen Organen zurück gegriffen werden kann.

## 9. Allgemeine Ernährungsmaßnahmen zur Verbesserung des Antioxidativen Status über energetische Optimierung:

Hinsichtlich einer Verbesserung der Energiebereitstellung der Mitochondrien stehen die Elektronen übertragenden Mikronährstoffe Coenzym Q10; Vitamin B2 und NADH im Mittelpunkt des Interesses. Es liegen umfangreiche Erkenntnisse bei anderen Zelltypen vor. Interessant ist noch die aus der Sportphysiologie stammende Erkenntnis, dass eine hohe Zufuhr von Vitamin B6 das Mitochondrienvolumen und damit die Energiebereitstellung erhöhen kann. (HARALAMBIE/REUSS, 1980; unveröffentlicht)

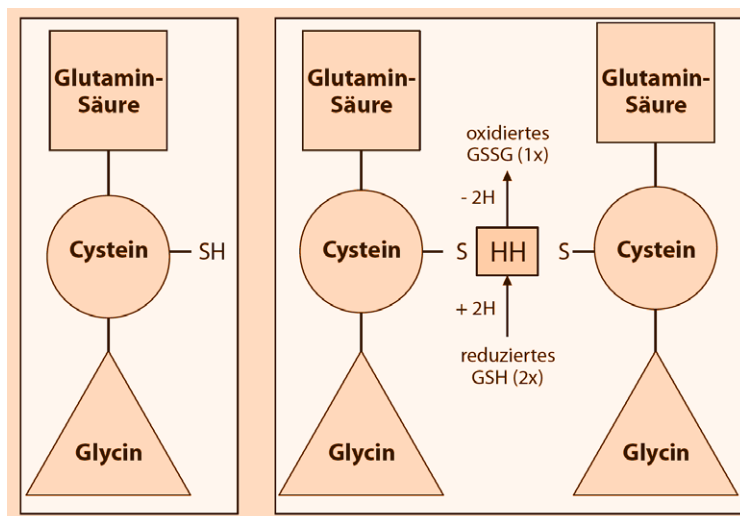
Die hier benannten Nährstoffe sind aber in der Praxis nicht einfach optimal nutzbar:

- Q10 ist extrem lipophil und hat bei einfacher Galenik nur eine Bioverfügbarkeit von etwa 1%. Mit herkömmlicher Emulsionstechnologie (Lecithin-Emulgator) scheint eine Steigerung auf 2–3% möglich und mit Nanoemulsionen (Emulsionströpfchengröße unter 100 Nanometer bei wasserklarem Aussehen trotz bestehender Emulsion) scheint eine Steigerung auf 5 bis 10% möglich. Der Nutzen von Studien-Dosierungen muss daher immer im Zusammenhang mit der eingesetzten Galenik gesehen werden.
- Bei Vitamin B2 ist die intrazelluläre Konzentration nur eingeschränkt steigerbar, da erhöhte Konzentrationen im Plasma sehr schnell zu hohen renalen Verlusten führen.
- NADH entsteht eigentlich in den Zellen aus dem Energiestoffwechsel. Eine orale Zufuhr sollte so erfolgen, dass das NADH möglichst erst im Dünndarm frei wird. Ob NADH tatsächlich systemisch wirksam wird oder ob NADH andere wichtige Stoffe in der Nahrung reduziert und damit zum Antioxidans macht, ist noch ungeklärt. Richtig ist aber, dass es positive Wirkungen auf den RedOx-Status gibt und auch sehr positive Rückmeldungen insbesondere von Burn-Out-Patienten.

## 10. Die zentrale Rolle von Glutathion im antioxidativen Zellschutz des Menschen:

Der antioxidative Zellschutz des Menschen umfasst:

- Antioxidativer Schutz im hydrophilen Bereich (Plasma, Interstitium und Cytosol):
  - Glutathion: aus Eigensynthese und Nahrung
  - Cystein: aus der Nahrung
  - Cystein-haltige Plasmaproteine: aus Eigensynthese
  - NADH: aus Eigensynthese, selten aus Nahrung wichtig für die Regeneration der oxidierten Schwefelverbindungen



- Antioxidativer Schutz im lipophilen Bereich (äußere Zellwände und Wände von intrazellulären Membranen wie Mitochondrienoberfläche):
  - Vitamin E: aus der Nahrung
  - Alpha-Liponsäure: aus Eigensynthese und Nahrung
  - Coenzym Q10: aus Eigensynthese und Nahrung

- Vitamin A: aus der Nahrung und Eigensynthese aus  $\beta$ -Carotin
- Carotinoide: aus der Nahrung
- Vitamin K: aus der Nahrung
- Omega-3-Fettsäuren aus der Nahrung (nur Radikalfänger)

- c) Mechanismen zur Übertragung der Schutzwirkung aus dem hydrophilen Bereich in den lipophilen Bereich:  
 Amphiphile Strukturen wie Polyphenole, besonders Flavonoide (lipophiles Aglyon und hydrophiler Zuckerrest): z. B. Quercetin (Zwiebel), Hesperidin (Citrus), Catechin (Tee); Resveratrol (z. B. Traubenschale); Procyanidine (Traubenkernhaut);  
 Diese Stoffe müssen mit der Nahrung aufgenommen werden.

### 11. Zur essentiellen Rolle indirekter Antioxidantien:

Die direkten Antioxidantien können selbst reduzierend oder radikalfangend wirken.

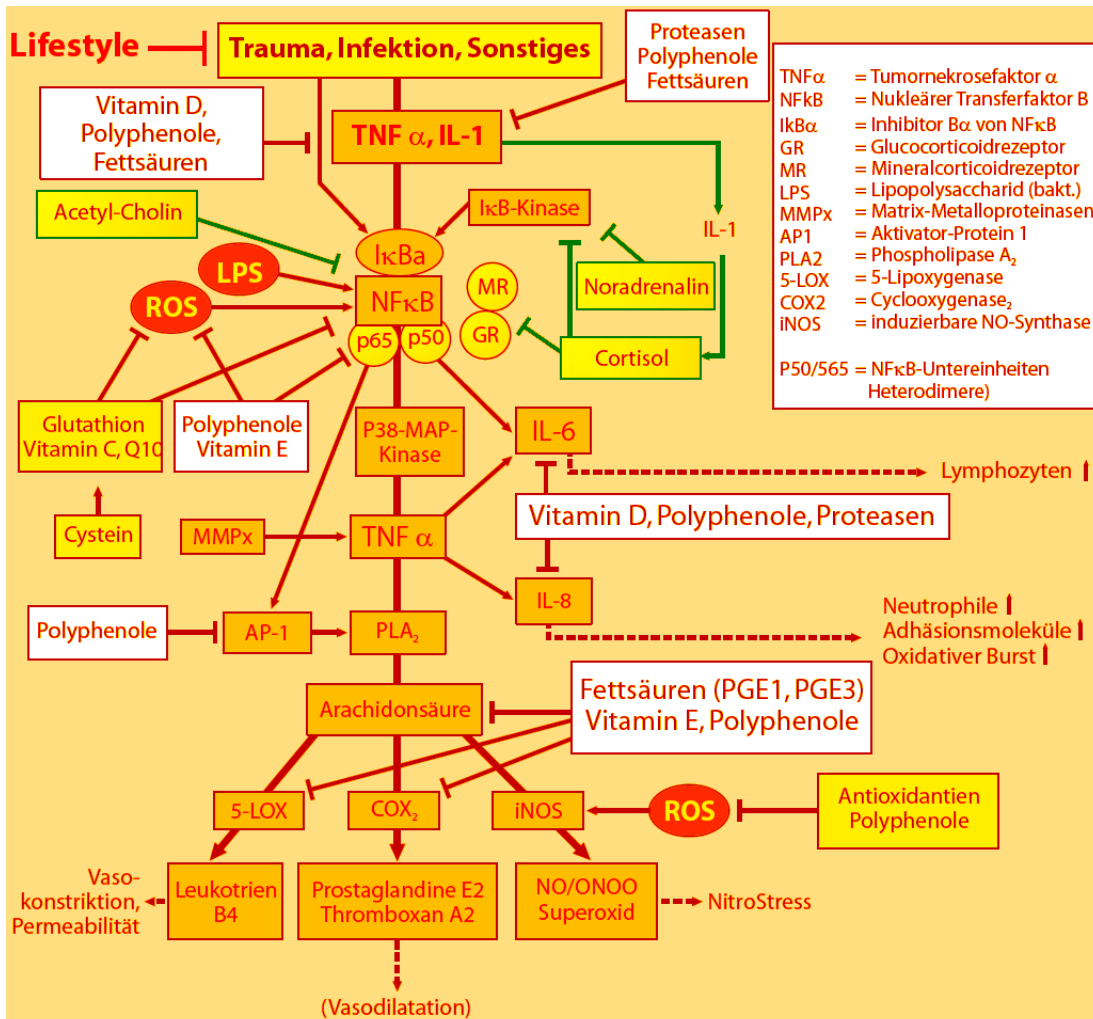
Die indirekten Antioxidantien ermöglichen oder fördern antioxidative Enzyme: z. B.

- Zink aktiviert Glutathion-Peroxidase: das Antioxidans ist Glutathion!
- Selen aktiviert Glutathion-Peroxidase: das Antioxidans ist Glutathion!
- Mangan aktiviert Glutathion-Peroxidase: das Antioxidans ist Glutathion!
- Kupfer aktiviert Superoxiddismutase: das Antioxidans ist Glutathion!

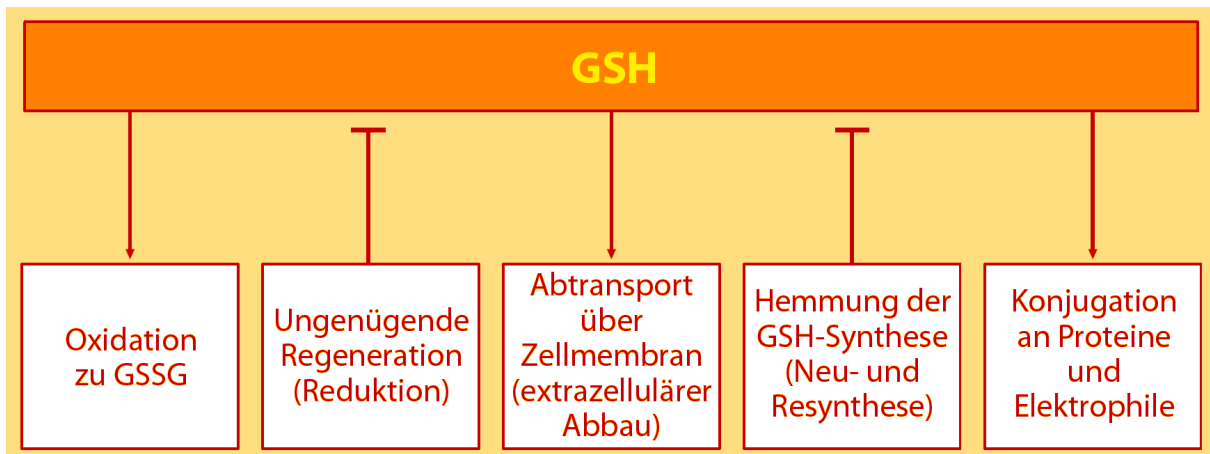
Indirekte Antioxidantien können auch prooxidative Botenstoffe oder Enzymsysteme hemmen:

- Curcumin und viele andere Polyphenole mindern Aktivität von IGF-1, NF-kappaB und COX-2
- Omega-3-Fettsäuren fördern die Synthese antientzündlicher Botenstoffe

### 12. Oxidativer Stress führt zur Inflammation und damit zum Teufelskreis:



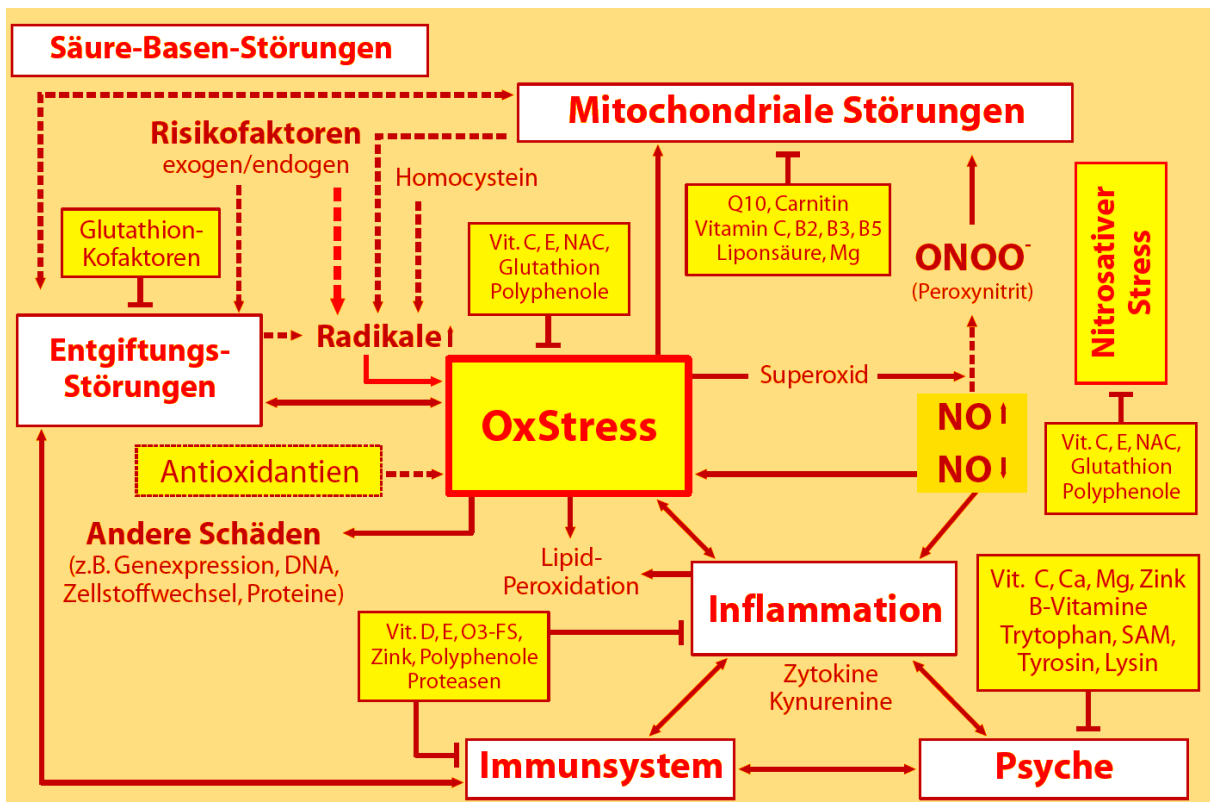
**13. Glutathion in der elektrochemischen Hierarchie der RedOx-Systeme:**



**14. Zum Glutathion-Haushalt des Menschen:**

- Der Bestand eines ideal gesunden Menschen an Glutathion liegt nach heutigem Kenntnisstand bei insgesamt etwa 10 g (realer Durchschnitt etwa 7 g).
- Die Proteinsynthese erfordert die Aminosäuren Cystein, Glutaminsäure und Glycin
- Bei normalem Ernährungszustand ist die Verfügbarkeit von Cystein limitierend
- Bei Proteinkatolie wird auch noch Glutaminsäure limitierend. Allerdings nimmt die Zelle fast nur Glutamin auf und bildet intrazellulär des benötigte Glutathion. Daher Supplementierung von Glutaminsäure in Form von Glutamin
- neben der Proteinsynthese ist noch die Regeneration von oxidiertem Glutathion zum reduzierten Glutathion durch neu gebildetes körpereigenes (oder supplementiertes) NADH entscheidend; dafür ist ein funktionierender Energiestoffwechsel wichtig

**15. Zur Vernetzung der biochemischen Funktionen und Folgen von oxidativem Stress:**



Fazit: oxidativer Stress bestimmt den Glutathionstatus und die Gesundheit des Menschen

## 16. Glutathion-Quotient (GSH: GSSG) als Redox-Barometer:

Normal ist ein Verhältnis von 99:1 erwünscht

Bei schweren Erkrankungen sind Verhältnisse unter 10:90 zu erwarten.

Physiologischer Zustand	GSH/GSSG	Elektr. Zellpotenzial in mV*
Voll leistungsfähig	99 : 1	-300
Eingeschränkte Leistung	90 : 10	-270
Starke eingeschränkte Leistung	50 : 50	-240
Minimale Leistung	10 : 90	-210
Aufhebung der Leistungsfähigkeit	1 : 99	-190

Hinweis: der Glutathion-Quotient hat Parallelen im Ascorbinsäure-Quotienten (wird in manchen großen Kliniken bei Schwerstkranken gemessen) und im Liponsäure-Quotienten. Eine einfache Umrechnung ist aber nicht möglich.

## 17. Ernährungstherapie bei schlechtem RedOx-Status aber normalen Gesamtglutathion:

Um den Glutathion-Quotienten zu optimieren, stehen grundsätzlich sehr verschiedene Maßnahmen zur Verfügung:

- Minderung einer übermäßigen oxidativen Belastung z. B. durch Arzneimittel, Rauchen, Zahnmalgame, Genussmittel (übermäßiger Alkohol), Hausgifte (Holzschutz)
- Erhöhung des Bestandes an reduziertem Glutathion durch allgemeine Verbesserung des antioxidativen Status
- Minderung der Oxidation von Glutathion durch Glutathion-sparende Nährstoffe und sekundäre Pflanzenstoffe: fast alle phenolischen Pflanzenstoffe können anstelle von Glutathion mit oxidierenden Strukturen reagieren und mindern damit die Oxidation des Glutathions. Die Pflanzenphenole reagieren anstelle von Glutathion mit den meisten prooxidativen Spezies, obwohl die Phenole ein deutlich geringeres Reduktionspotenzial haben (siehe Seite 112/113 Lehrbuch REUSS, 2014).
- Hoch dosierte Glutathion-Zufuhr für einige Tage für eine schnelle Besserung des Quotienten Glutathion(red):Glutathion (ox)
- Hoch dosierte Vitamin C-Supplementierung im Grammbereich: Im Menschen liegen reduziertes und oxidiertes Vitamin C in ähnlichen Relationen vor, wie dies beim Glutathion beschrieben wurde. Der kurzfristige positive Einfluss auf den RedOx-Status tritt bei Vitamin C-Supplementierung auch dann ein, wenn die Hauptmenge an Ascorbinsäure renal verloren geht: Der Körper erhält reduziertes Vitamin C und scheidet Vitamin C bei schlechtem RedOx-Status überwiegend in oxidierte Form aus. Somit hat auch das ausgeschiedene Vitamin C einen bedeutsamen Beitrag zur Verbesserung des antioxidativen Status geleistet.

## 18. Anwendung der allgemeinen Zellschutz-Erkenntnisse auf die Oocyten des Menschen:

Von folgenden Grundannahmen ist nach aktuellem Kenntnisstand auszugehen:

- Entscheidend ist der Zustand der seit der Geburt vorhandenen Oocyten – die Möglichkeit der Neusynthese aus Stammzellen ist umstritten und es ist unbekannt, unter welchen Umständen Stammzellen neue Oocyten bilden können.
- Die Ernährungstherapie kann nur der Frau helfen, die Oocyten hat, die trotz Funktionseinbuße noch leben. Die Regenerationsfähigkeit durch oxidativen Stress inaktiv gewordener Zellen ist in anderen Bereichen (z. B.  $\beta$ -Zellen) nachgewiesen.
- Es kann davon ausgegangen werden, dass durch oxidativen Stress funktionell ruhende Oocyten sich durch Renormalisierung des RedOx-Status regenerieren können.
- Die Regeneration durch oxidativen Stress geschädigter Zellen ist kein spontaner Prozess, sondern wie bei anderen Zellen meist eine Funktion der Zeit –manche komplex gestörten Systeme wie „Burn Out“ brauchen erfahrungsgemäß Monate.



- e) oxidativer Stress und Zellalterung werden auch durch chronische Entzündungsprozesse und die psychische Stabilität beeinflusst. Spätestens mit der Ernährungstherapie sollten auch diese Faktoren therapiert werden.

## 19. Ernährungs-Strategische Überlegungen:

- a) Die Infertilität der Frau bei vermuteter Oocyten-Schädigung durch oxidativen Stress ist kein isoliertes Phänomen. Oxidativer Stress wirkt grundsätzlich auf den gesamten Körper und kann pathologische Zustände erzeugen, die sich schließlich selbst unterhalten (Teufelskreis).
- b) Die Ernährungstherapie muss darauf ausgerichtet sein, im gesamten Körper den Redox-Status zu verbessern und durch umfassende Maßnahmen Teufelskreise kurzfristig zu durchbrechen. Dazu ist eine sehr umfassende und hoch dosierte Supplementierung von Glutathion, Nährstoffen und pflanzlichen Antioxidantien ratsam.
- c) Dabei ist es auch wichtig, biochemische und sonstige Ursachen des oxidativen Stress zu berücksichtigen – insbesondere dürfen entzündliche Maßnahmen wie z. B. die Begrenzung der Aktivitäten von NF-kappaB und COX-2 nicht vergessen werden.
- d) Die Infertilität durch oxidativen Stress kann sehr unterschiedliche Ursachen und Komplexität haben und legt eine sehr individuelle Ernährungstherapie nahe.

07

## 20. Zur akuten Förderung der mitochondrialen Funktion in gealterten Eizellen können verschiedene Supplemente eingesetzt werden:

Am Anfang der Regenerationsmaßnahmen steht die Normalisierung des mitochondrialen Energiehaushaltes. Das bedeutet nach allgemeinen Erkenntnissen Zufuhr von:

- a) Coenzym Q10 zur Normalisierung des Q10-Status
- b) Glutathion zur Normalisierung des Glutathion-Status
- c) Alpha-Ketoglutarat („AKG“): Dieses lange verkannte Antioxidans ist noch stärker reduzierend als NADH und kann problemlos supplementiert werden, weil die Reduktionskraft erst im Zuge der Metabolisierung entsteht (REIBNEGGER, pers. Mitteilung 2011); AKG wird seit langer Zeit in der antikatabolen Ernährung einschließlich Sporternährung verwendet und ist ein körpereigenes Substrat.
- d) Alpha-Liponsäure: hat nahezu gleiche Reduktionskraft wie Glutathion  
„Pyruvat ist ein aktueller Kandidat für gezielten intramitochondrialen Zellschutz (DUMOLLARD, 2007)“
- e) Cystein oder Ac-Cystein: nahezu gleiche Reduktionskraft wie Glutathion. Außerdem soll nach LIU (2012) Ac-Cystein auch über eine Expression von Sirtuin den Zellschutz fördern
- f) Curcumin: Antioxidans und Glutathion-Sparer.
- g) Vitamin B2 zur Elektronenübertragung
- h) Melatonin als Harmonisierer des Tag-Nacht-Thytmus und zudem als sehr effizientes Antioxidans: stabilisiert Mitochondrien z. B. bei M. Alzheimer (DUMONT (2010) und bei Ovarien (CRUZ, 2014).
- i) Zufuhr von Jod zur Förderung des Schilddrüsenhormons T<sub>4</sub> und damit der Energie
- j) Unterstützung der Bildung von NO, das die Funktion von Mitochondrien fördert (LOPEZ-LLUCH, 2008). SZAFAROWSKA (2013) geht davon aus, dass die geringe Aktivität von Oocyten oft auch Folge einer suboptimalen Durchblutung des Eierstockes ist. Eine Verbesserung der Durchblutung durch Arginin (via eNOS und NO) und möglicherweise durch Pflanzenextrakte wie Ginkgo ist in diesem Fall nahe liegend.
- k) Optimierung des Zink-Status, da Zinkmangel die weibliche Fertilität beeinträchtigt (TIAN, 2014)
- l) Carnitin kann zur Verbesserung der Mitochondrienfunktion beitragen (beim Sperma nachgewiesen: MORA-ESTEVEES(2013).

**Lesenswert ist die Übersichtsarbeit von BENTOV (2010): „Mitochondrial nutrients“.**

## **21. Maßnahmen zur langfristigen Förderung des Erhaltes funktionsfähiger Oocyten:**

Meidung prooxidativer Einflüsse aus Genussmitteln (Tabak, Alkoholmissbrauch) und Umweltgiften (Zahn-amalgam, Holzschutzgifte).

Sicherstellung einer gesunden Entzündungsreaktion:

- a) gute Versorgung mit Vitamin D
- b) vorsichtshalber hoch dosiert Antioxidantien mit antientzündlicher Nebenfunktion: Favoriten sind NF-kappaB/COX-2-Hemmer wie Curcumin, *Embllica officinalis*, *Andrographis paniculata*, *Bacopa monnieri*, *Astralagus membranaceus* und Kakao-Extrakt sowie Küchenzwiebel (Quercetin) und Buchweizen (Quercetin als Rutin) in möglichst hoher Menge. Geeignet sind auch alle Pflanzenrohstoffe, bei denen ein positiver Einfluss auf das Überleben von Zellen bei Hypoxie und Reperfusion besichert ist (z. B. *Astralagus*: CHIU, 2014).
- c) Erhöhung des Anteiles an Omega-3-Fettsäuren in der Basisernährung und Nahrungsergänzung.

Hier erscheinen insbesondere solche Pflanzenstoffe von Bedeutung, die proentzündliche Botenstoffe normalisierend modulieren können. Dazu gehören insbesondere auch *Embllica*, *Andrographis paniculata*, *Bacopa monnieri* und *Astralagus membranaceus* (wirksam bei oxidativer Belastung im Zuge von Hypoxie und Reperfusion (CHIU, 2014).

## **22. Aktuelle Hinweise aus der Literatur:**

- a) Infertilität und gewichtskontrollierende Ernährung:  
Hinweis von BATES (1985), der die Infertilität teilweise als Folge schlechter Ernährung zum Zweck der Gewichtskontrolle sieht.
- b) Entwarnung bei Kaffee:  
Kaffee ist durch Phenole wie Kaffeesäure und Chlorogensäure ein gesundes Antioxidans. Coffein ist indirekt antioxidativ, da es zum Fettstoffwechsel lenkt, der weniger freie Radikale produziert.
- c) Essentielle Aminosäuren als Stoffwechseltrigger:  
Die Grundlagenforschung zur Ernährungsrestriktion hat gezeigt, dass die 8 essentiellen weitgehend für den Anti-Aging-Effekt verantwortlich sind. Aminosäuren-Supplementierung nach der Restriktion erhöht die Zellvitalität (GRANDISON, 2009)
- d) Methionin allein beschleunigt die Zellalterung erheblich

## **23. Lehren aus der Ernährungstherapie bei Rheuma, Typ-2-Diabetes und Altersdemenz:**

Es besteht heute weitgehend Konsens, dass die meisten alterstypischen Erkrankungen letztlich aus lang-jährigen subakuten Entzündungen entstehen. Auch hier stehen Störungen der mitochondrialen Funktion im Mittelpunkt.

Die Situation beim Aging von Oocyten ist ähnlich – zumal ja ein Transfer von junger Mitochondrienmasse die Vitalität von Oocyten steigert.

Damit stehen für die Ernährungstherapie bei Oocyten-Aging weitgehend die Erfahrungen aus den oben genannten alterstypischen Erkrankungen zur Verfügung. Therapieziel muss die Begrenzung der Aktivität von entzündungsfördernden und die Zellvitalität mindernden Botenstoffen und Enzymen sein: Schlüssel-substanzen sind Interleukin-1, NF-kappaB und COX-2.

Gut erforschte Pflanzenstoffe sind hier Curcumin, *Embllicaofficinalis*, *Andrographis paniculata*, *Bacopa monnieri*, Zimt, Blaubeerextrakt, Traubenkern-Extrakt. Zudem gibt es mehr als 100 anerkannte Lebensmittel mit erwiesener COX-2-Hemmung!

## **24. Vorschläge für eine supplementierende Ernährungstherapie zur Oocyten-Regeneration:**



Eine Supplementierung zur Oocyten-Regeneration sollte mindestens 1 Monat erfolgen. In der Tagesempfehlung sollten idealerweise zugeführt werden:

<b>a) Grundabsicherung mit allen Mikro-Nährstoffen bei 100% RDA pro Tag (ALDI, LIDL)</b>	
<b>b) Vitamin-Mischung extra wenn möglich</b>	
1000 mg	Vitamin C
100 mg	Vitamin E
14 mg	Vitamin B2
48 – 100 mg	Vitamin Niacin
16 mg	Vitamin B6
mind. 100 µg	Vitamin B12 (als Adenosylcobalamin)
600 µg	Vitamin Folsäure
50 µg	Vitamin D
<b>c) Mineralstoffe extra:</b>	
10 – 20 mg	Zink
200 – 300 µg	Selen
300 mg	Magnesium
<b>d) Vitaminoide:</b>	
300 mg	Q10 in Nanoemulsion (sonst 1000mg)
300 mg	Alpha-Liponsäure in Nanoemulsion
<b>e) Glutathion:</b>	
3000 mg	für 14 Tage; danach 1000mg
<b>f) Aminosäuren:</b>	
1000 mg	N-Acetylcystein
1000 mg	Cystein
10 g	Glutamin (nur bei Katabolie oder Magersucht)
<b>g) Antioxidativ-antientzündliche Pflanzenstoffe (eine Auswahl):</b>	
1000 mg	Emblica officinalis Fruchtextrakt (ca. 5:1)
100 mg	Curcumin möglichst in Nanoform (ansonsten 1000mg)
2 g	Bacopa monnieri-Extrakt Ayurveda-Praxis (oder entspr. Extrakt)
mind. 3 g	Zimt (Cassia) (oder entspr. Extrakt)
100 g	Küchenzwiebel (liefert freies Quercetin)
mind. 100 g	Buchweizen-Flocken als Müsli-Basis (liefert Quercetin als Rutin)
100 mg	Resveratrol (muss nicht von der Weintraube sein)
<b>Hinweis: alle Supplemente sind in der EU zulässige Nahrungsergänzungsmittel</b>	

## 25. Vorbereitung der Ernährungstherapie in der Praxis (Vorschlag):

### 25.1. Befragende Erhebung: nutritiver Status; sonstige Risikofelder:

- Hinweise auf einseitige oder krankhafte Ernährung: Anorexia oder Bulimie?
- Mangelernährung durch langfristig eingeschränkte Ernährung zur Gewichtskontrolle?
- Ernährungseinschränkung durch Diabetes
- Milch-meidende Ernährung? Proteinmangel-Ernährung?
- Vegetarische oder vegane Ernährung? (Proteinmangel-Ernährung?)
- Vollkorn-Ernährung? (Status Spurenelemente)

Mindestens 2 x pro Woche Seefisch? (Status D und Jod)  
Chronisch entzündliche Erkrankungen wie Rheuma?  
Ermittlung psychosozialer Belastungen: Partnerprobleme, Arbeitsplatzprobleme, Finanzprobleme; auch in früheren Zeiten

Abschätzung der Regenerationsfähigkeit: Wach-Schlaf-Rhythmus; Belastungen durch Schichtarbeit, Belastungen durch Leistungssport? Mind. 8Std. Schlafdauer

Erhebung des Gefährdungsstatus: Rauchen? Zahnamalgam? Übermaß Alkohol? gestörte Darmflora? Holzschutzmittel-Exposition?

### **25.2. Laborelle Erhebung des Nährstoff-Status:**

Bestimmung des Status bei Vitamin B6, Vitamin B12, Magnesium-Status; Zink, Selen sowie Quecksilber-Belastung

Bestimmung des Glutathionstatus: GSH, GSSG, deren Relation (RedOx-Potenzial) und deren Summe (Hinweis auf Synthesefähigkeit)

### **26. Schlusswort:**

Vorstehende Empfehlungen beruhen auf physiologischer Plausibilität und Grundlagenforschung.

Die Wirksamkeit der Anti-Aging-Ernährungstherapie der Oocyten hat medizinstatistisch noch nicht die Stufe „Evidenz“ erreicht.

Aber es gilt: **„Absence of evidence is not evidence of absence!“**

Es wäre unethisch, dem Patienten unschädliche Ernährungstherapie vorzuenthalten, weil der Nutzen-Nachweis noch im Stadium der Plausibilität ist.

**Mendhausen, den 11.10.2014**

**Friedrich Reuss**