



Der Deko auf den Grund gegangen

Krankheitszeichen der DCI
und wie sie zustande kommen

Dr. med. Christian Wölfel

FMH Anästhesiologie, Notarzt SGNOR,
Tauchmedizin SUHMS

Swiss Underwater and Hyperbaric Medical Society

DAN Europe Suisse

Spital Schwyz



Rückblick: 1. Symposium der CMAS 2011

- viele Theorien zur Entstehung von (Micro-)Bläschen
- viele Nachweismethoden
- kein Deko-Modell kann Bläschenentstehung absolut sicher vorhersagen
- die Auftretenswahrscheinlichkeit einer DCS ist bei allen gängigen Modellen gering
- viele Fragezeichen

Der Deko auf den Grund gegangen

Krankheitszeichen der DCI
und wie sie zustande kommen

Dr. med. Christian Wölfel

FHM Anästhesiologie, Notarzt SGND,
Tauchmedizin SUHMS

Swiss Underwater and Hyperbaric Medical Society

DAN Europe Suisse

Spital Schwyz



Ausblick: 2. Symposium CMAS 2012

- Krankheitszeichen der Dekompressionskrankheit (DCI) sind wohlbekannt
- viele Mechanismen sind aufgedeckt
- vieles ist noch unklar

**Der Deko auf den Grund
gegangen**

Krankheitszeichen der DCI
und wie sie zustande kommen

Dr. med. Christian Wölfel

FHM Anästhesiologie, Notarzt SGOR,
Tauchmedizin SUHMS

Swiss Underwater and Hyperbaric Medical Society

DAN Europe Suisse

Spital Schwyz



DCI Begriffserklärung

Der Deko auf den Grund gegangen

Krankheitszeichen der DCI
und wie sie zustande kommen

Dr. med. Christian Wölfel

FHM Anästhesiologie, Notarzt SGND,
Tauchmedizin SUHMS

Swiss Underwater and Hyperbaric Medical Society

DAN Europe Suisse

Spital Schwyz



DCI Begriffserklärung

Bildung von
Gasblasen

Symptome

DCS

Decompression Sickness

Der Deko auf den Grund gegangen

Krankheitszeichen der DCI und wie sie zustande kommen

Dr. med. Christian Wölfel

FHM Anästhesiologie, Notarzt SGOR,
Tauchmedizin SUHMS

Swiss Underwater and Hyperbaric Medical Society

DAN Europe Suisse

Spital Schwyz



DCI Begriffserklärung

Bildung von
Gasblasen

Symptome

DCS

Decompression Sickness

Lungenriss

Einschwemmen
von Gas-
blasen ins
arterielle
Blut

Symptome

AGE

Arterial Gas Embolism

Der Deko auf den Grund gegangen

Krankheitszeichen der DCI und wie sie zustande kommen

Dr. med. Christian Wölfel

FHM Anästhesiologie, Notarzt SGOR, Tauchmedizin SUHMS

Swiss Underwater and Hyperbaric Medical Society

DAN Europe Suisse

Spital Schwyz



DCI Begriffserklärung

Bildung von Gasblasen

Symptome

DCS

Decompression Sickness

Kurzschluss-Mechanismen (Shunt)

Lungenriss

Einschwemmen von Gasblasen ins arterielle Blut

Symptome

AGE

Arterial Gas Embolism

Der Deko auf den Grund gegangen

Krankheitszeichen der DCI und wie sie zustande kommen

Dr. med. Christian Wölfel

FHM Anästhesiologie, Notarzt SGOR, Tauchmedizin SUHMS

Swiss Underwater and Hyperbaric Medical Society

DAN Europe Suisse

Spital Schwyz



DCI Begriffserklärung

Bildung von Gasblasen

Symptome

DCS

Decompression Sickness

Kurzschluss-Mechanismen (Shunt)

Lungenriss

Einschwemmen von Gasblasen ins arterielle Blut

Symptome

AGE

Arterial Gas Embolism

DCI

Decompression Illness

Der Deko auf den Grund gegangen

Krankheitszeichen der DCI
und wie sie zustande kommen

Dr. med. Christian Wölfel

FHM Anästhesiologie, Notarzt SGOR,
Tauchmedizin SUHMS

Swiss Underwater and Hyperbaric Medical Society

DAN Europe Suisse

Spital Schwyz



Orte der Gasblasenentstehung

- Arterien (sehr selten)
- Venen (häufig)
- autochton (im symptomatischen Gewebe selbst)

DCI Blaseneffekte

- direkte mechanische Schädigung umgebender Strukturen
- Aktivierung verschiedenster Mechanismen auf molekularer Ebene führen zu
 - schädigenden Reaktionen
 - Fixierung von Schädigungen

Der Deko auf den Grund gegangen

Krankheitszeichen der DCI
und wie sie zustande kommen

Dr. med. Christian Wölfel

FHM Anästhesiologie, Notarzt SGOR,
Tauchmedizin SUHMS

Swiss Underwater and Hyperbaric Medical Society

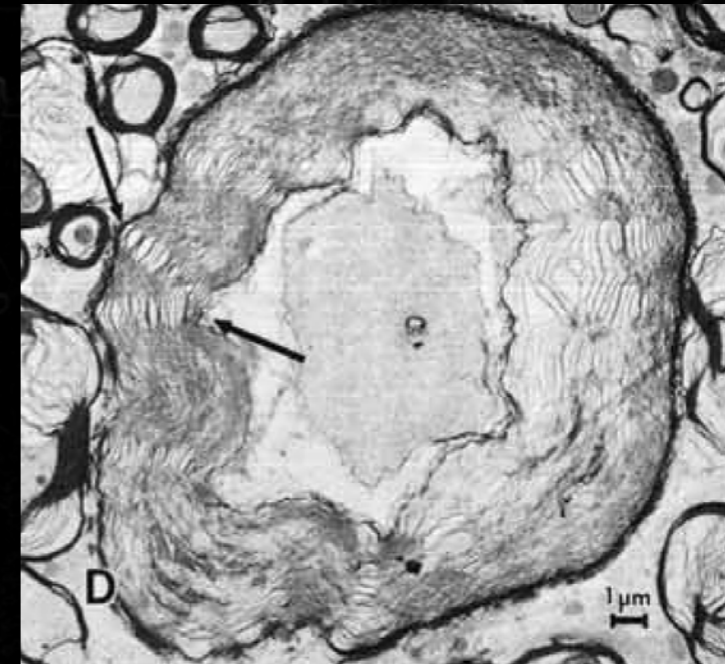
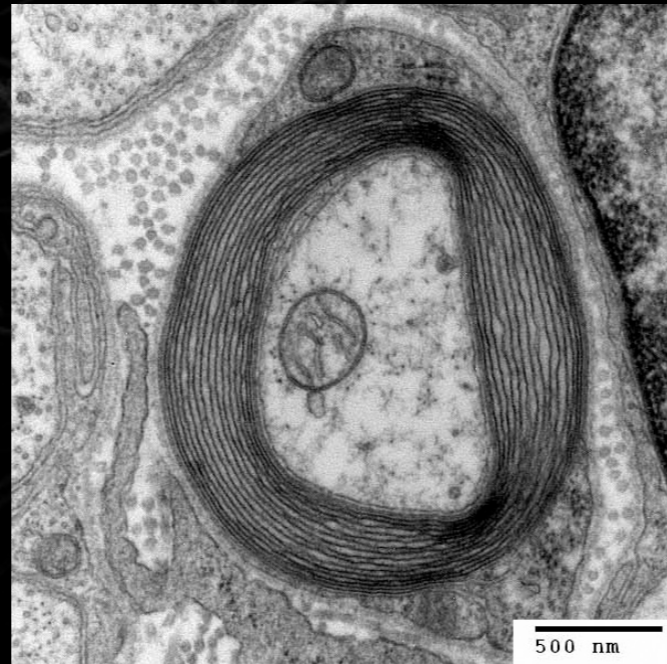
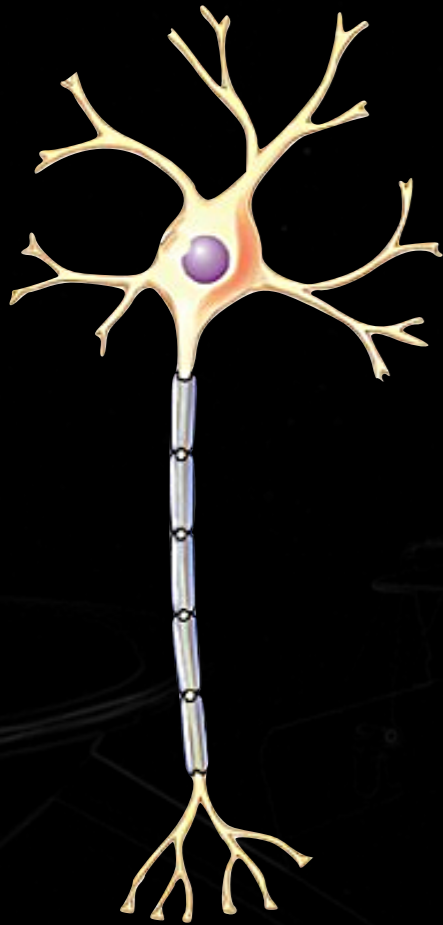
DAN Europe Suisse

Spital Schwyz



DCI mechanische Blaseneffekte

- Zerreißen von Gewebe
- z.B. Nervenscheiden



Der Deko auf den Grund gegangen

Krankheitszeichen der DCI
und wie sie zustande kommen

Dr. med. Christian Wölfel

FHM Anästhesiologie, Notarzt SGOR,

Tauchmedizin SUHMS

Swiss Underwater and Hyperbaric Medical Society

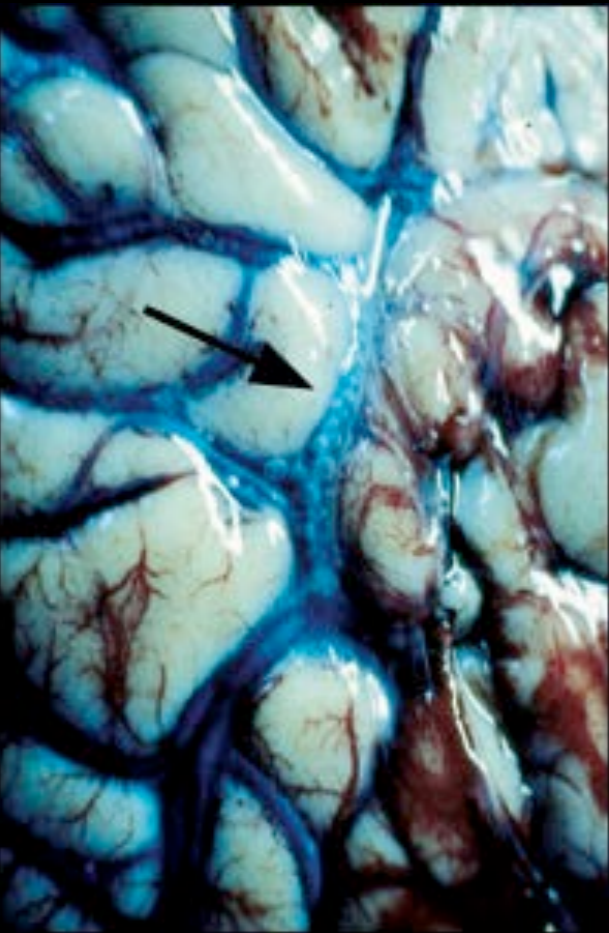
DAN Europe Suisse

Spital Schwyz



DCI mechanische Blaseneffekte

- Verstopfen von Venen oder Arterien
- fehlende Durchblutung hinter dem Engpass = Infarkt (Arterie)
- Stau, Druckerhöhung, Riss und Blutung (Vene)



Der Deko auf den Grund gegangen

Krankheitszeichen der DCI
und wie sie zustande kommen

Dr. med. Christian Wölfel

FHM Anästhesiologie, Notarzt SGND,
Tauchmedizin SUHMS

Swiss Underwater and Hyperbaric Medical Society

DAN Europe Suisse

Spital Schwyz



DCI indirekte Blaseneffekte

- Aktivierung verschiedener eigentlich schützender molekularer Mechanismen
 - Blutgerinnung
 - Abwehrsysteme

**Der Deko auf den Grund
gegangen**

Krankheitszeichen der DCI
und wie sie zustande kommen

Dr. med. Christian Wölfel

FHM Anästhesiologie, Notarzt SGND,
Tauchmedizin SUHMS

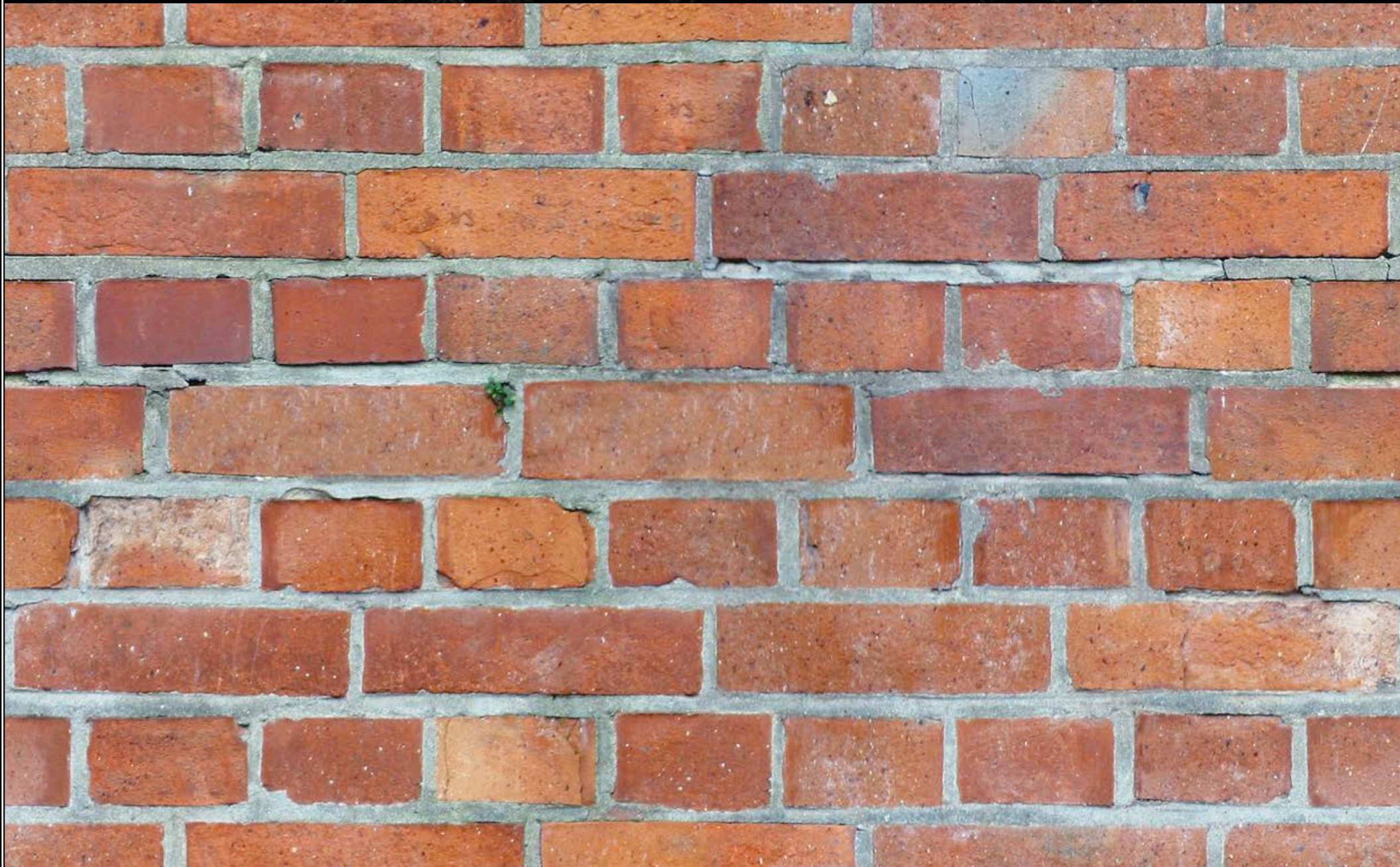
Swiss Underwater and Hyperbaric Medical Society

DAN Europe Suisse

Spital Schwyz



indirekte Blaseneffekte Blutgerinnung



Der Deko auf den Grund gegangen

Krankheitszeichen der DCI
und wie sie zustande kommen

Dr. med. Christian Wölfel

FHM Anästhesiologie, Notarzt SGND, Tauchmedizin SUHMS

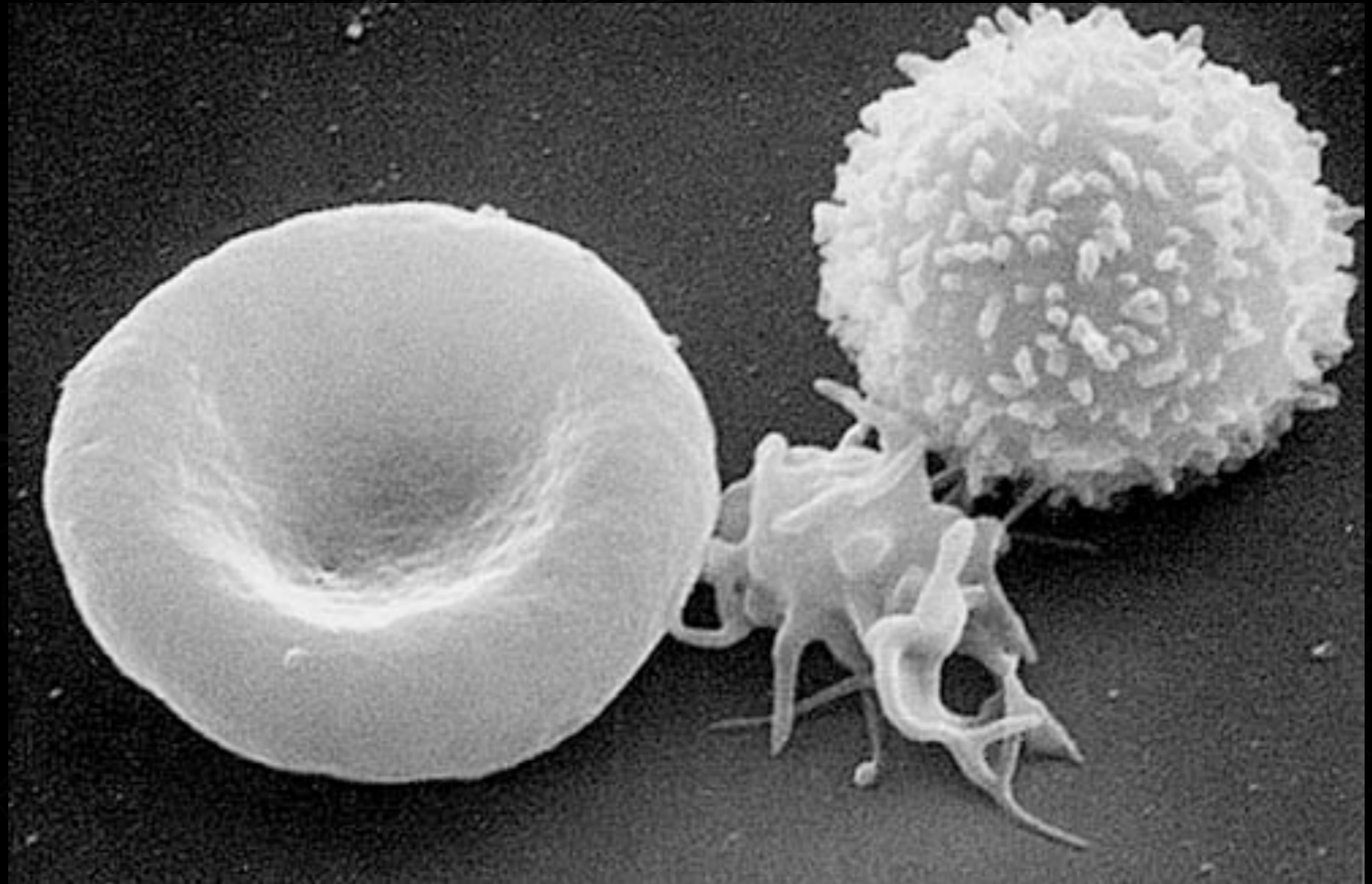
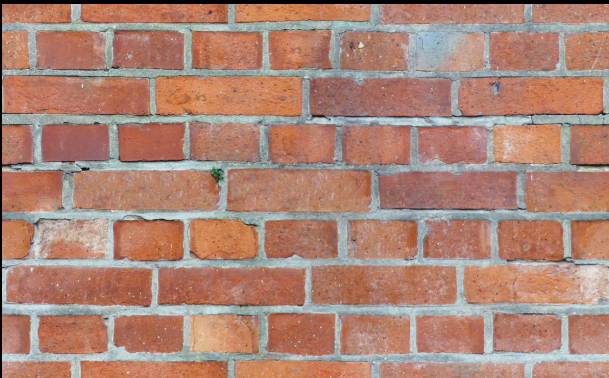
Swiss Underwater and Hyperbaric Medical Society

DAN Europe Suisse

Spital Schwyz



indirekte Blaseneffekte Blutgerinnung



Der Deko auf den Grund gegangen

Krankheitszeichen der DCI
und wie sie zustande kommen

Dr. med. Christian Wölfel

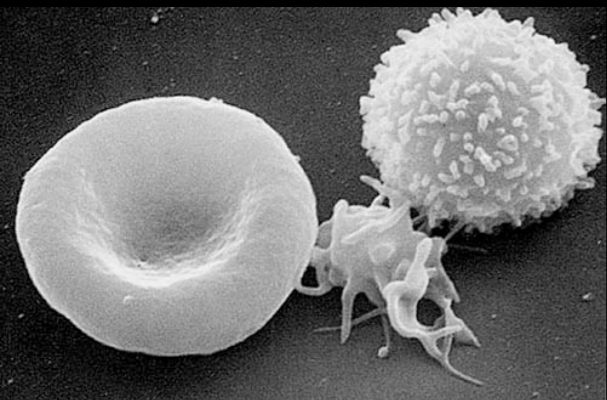
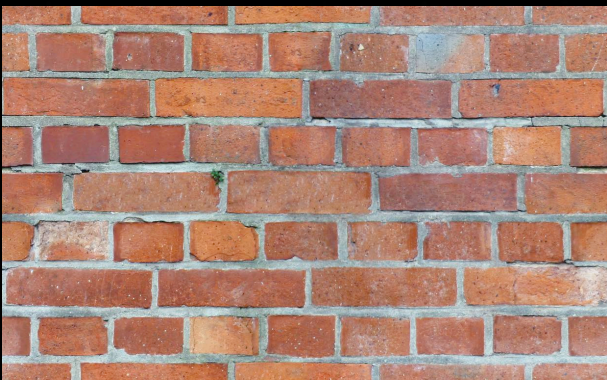
FHM Anästhesiologie, Notarzt SGOR,

Tauchmedizin SUHMS

Swiss Underwater and Hyperbaric Medical Society

DAN Europe Suisse

Spital Schwyz



indirekte Blaseneffekte Blutgerinnung

- „Bausteine“ (Blutplättchen - Thrombozyten)
- „Mörtel“ (Fibrin)
- zahlreiche Enzyme (Faktoren)
- Im Normalzustand stehen Gerinnung und Auflösung in einem Gleichgewicht, finden also gleichzeitig im gleichen Ausmass statt

Der Deko auf den Grund gegangen

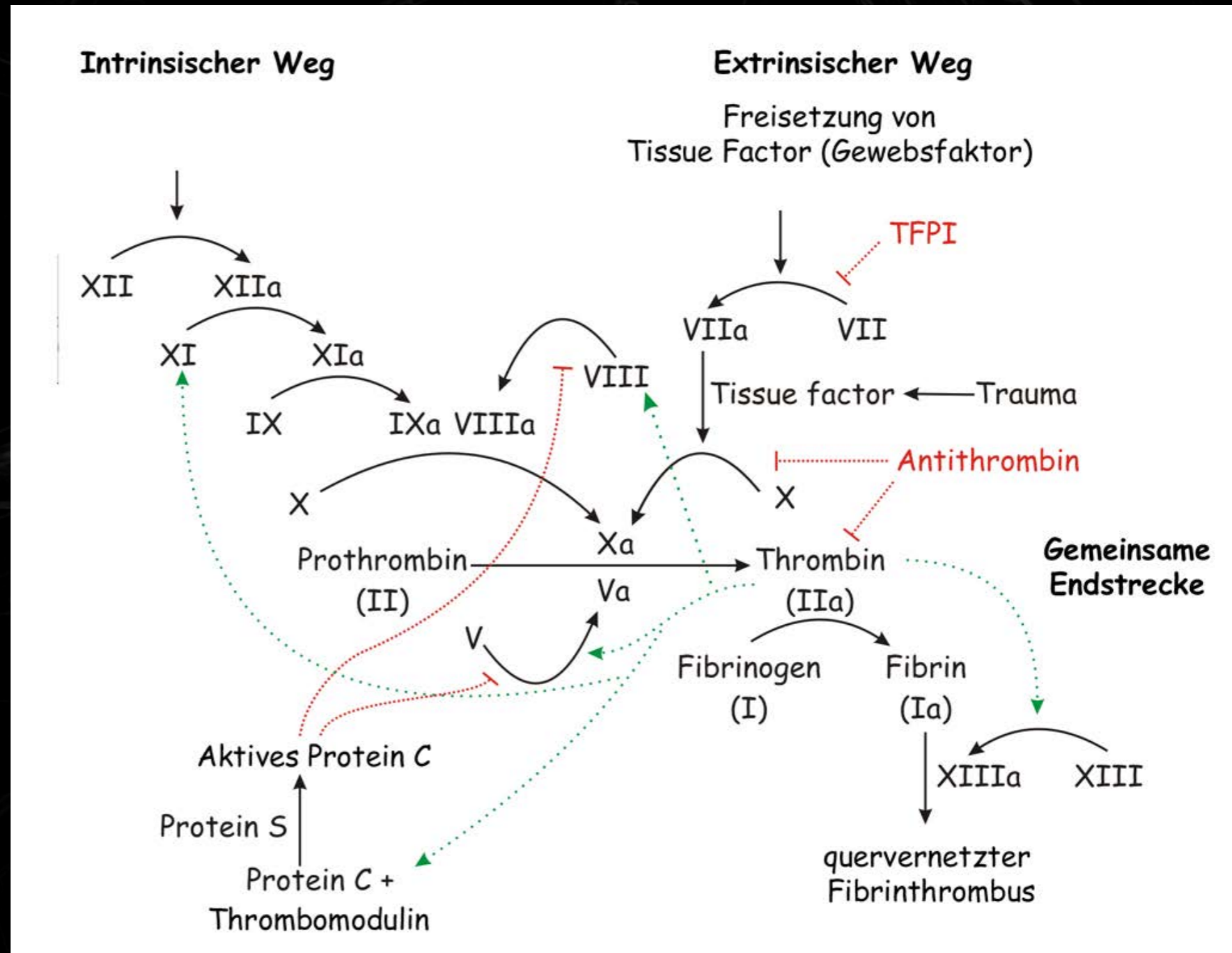
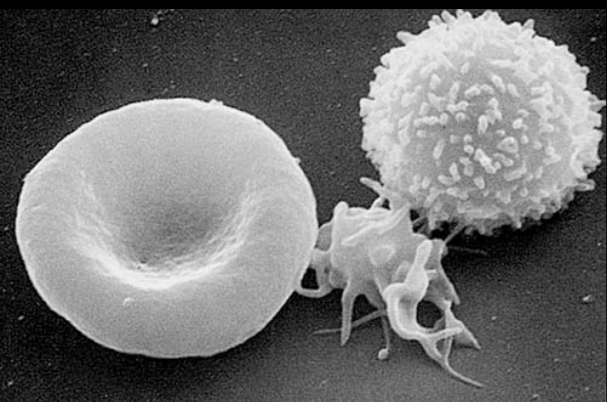
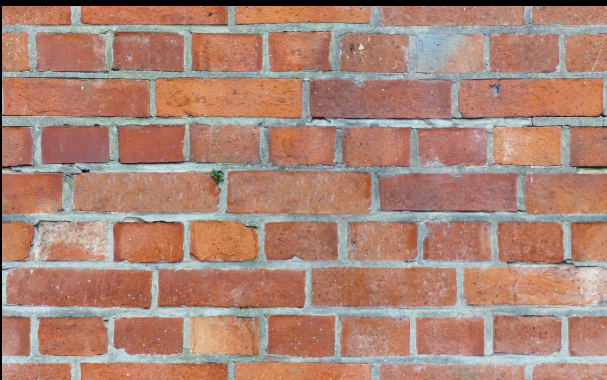
Krankheitszeichen der DCI und wie sie zustande kommen

Dr. med. Christian Wölfel

FHM Anästhesiologie, Notarzt SGOR,
Tauchmedizin SUHMS
Swiss Underwater and Hyperbaric Medical Society
DAN Europe Suisse
Spital Schwyz



indirekte Blaseneffekte Blutgerinnung



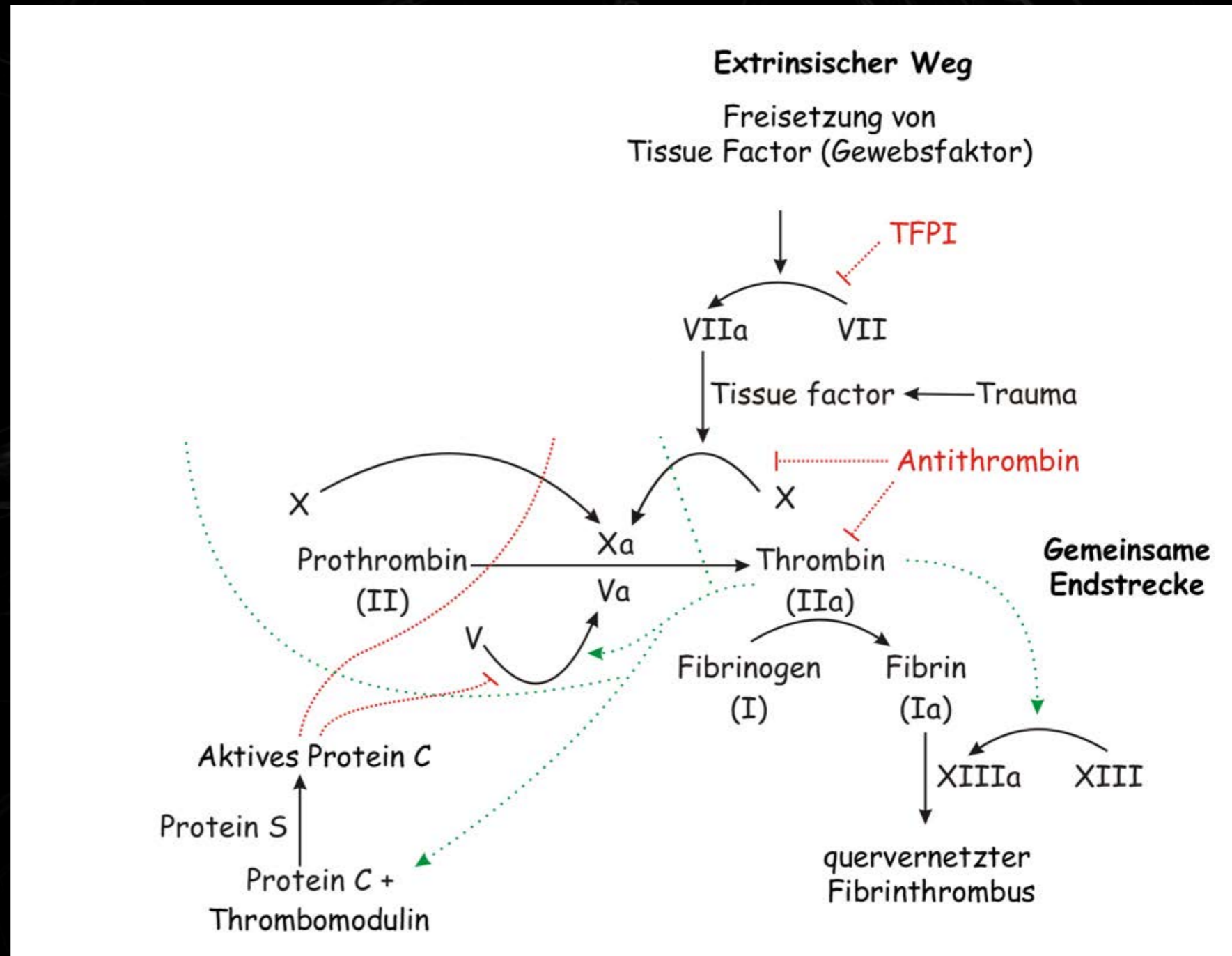
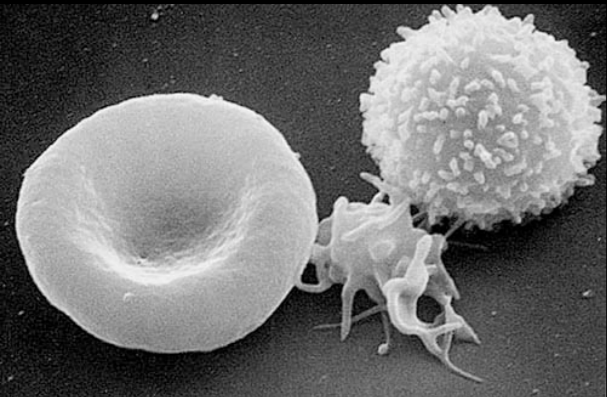
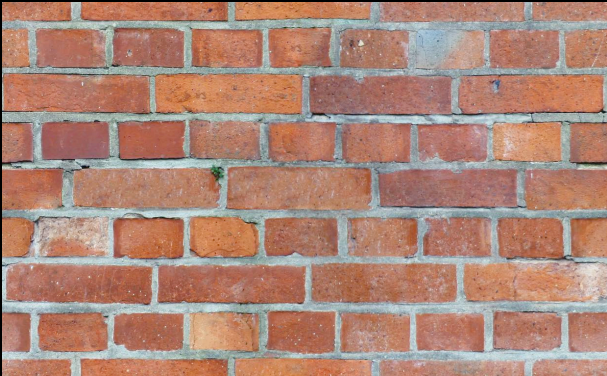
Der Deko auf den Grund gegangen

Krankheitszeichen der DCI und wie sie zustande kommen

Dr. med. Christian Wölfel
FMH Anästhesiologie, Notarzt SGOR,
Tauchmedizin SUHMS
Swiss Underwater and Hyperbaric Medical Society
DAN Europe Suisse
Spital Schwyz



indirekte Blaseneffekte Blutgerinnung



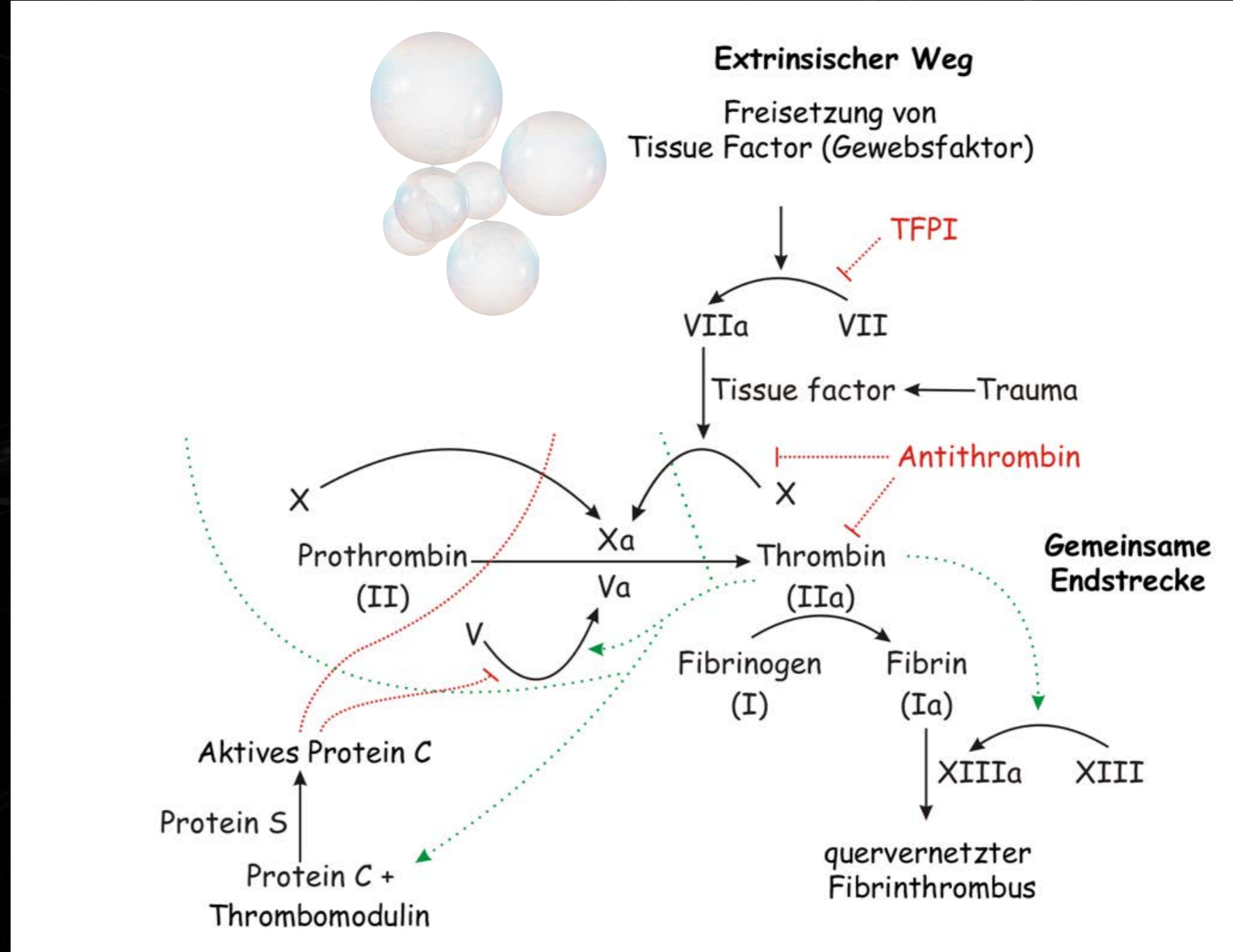
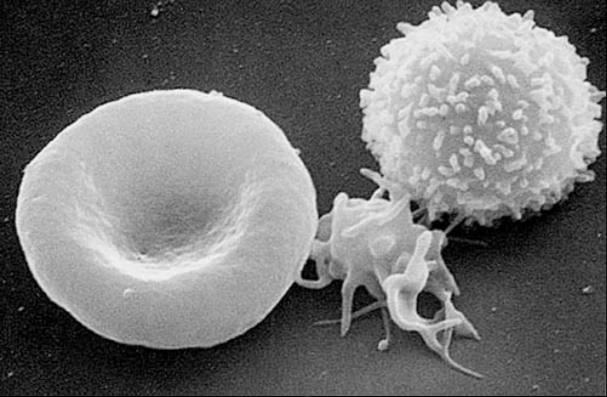
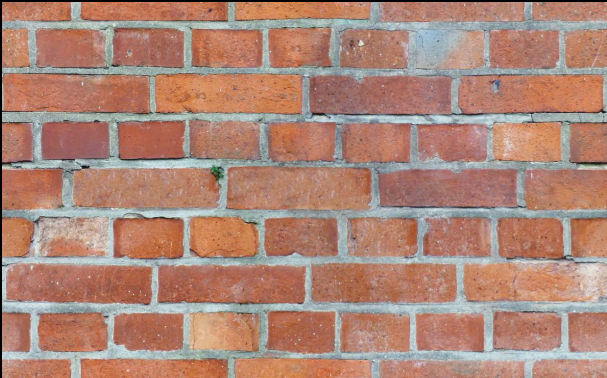
Der Deko auf den Grund gegangen

Krankheitszeichen der DCI und wie sie zustande kommen

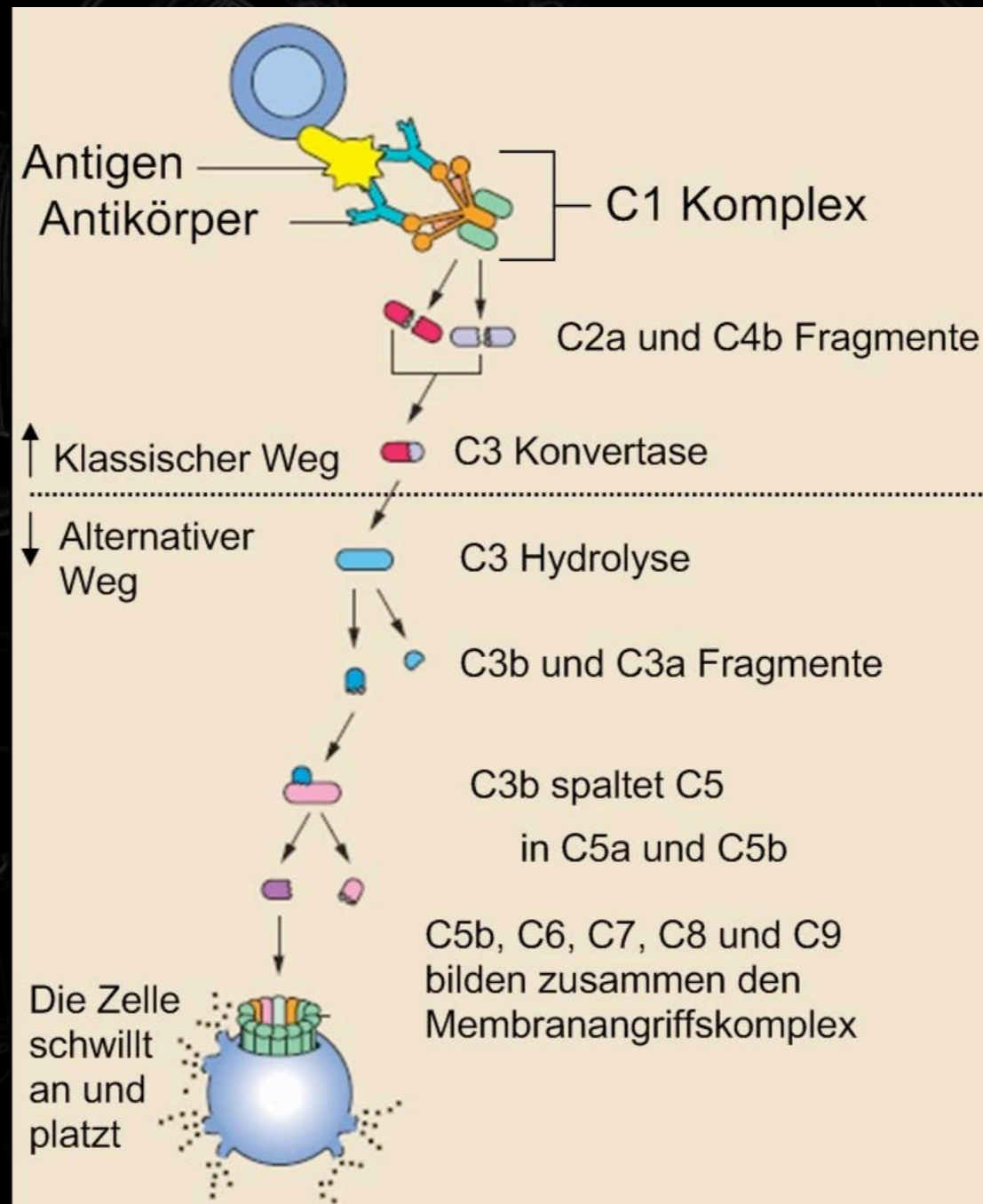
Dr. med. Christian Wölfel
FMH Anästhesiologie, Notarzt SGOR,
Tauchmedizin SUHMS
Swiss Underwater and Hyperbaric Medical Society
DAN Europe Suisse
Spital Schwyz



indirekte Blaseneffekte Blutgerinnung



indirekte Blaseneffekte Komplementsystem



Der Deko auf den Grund gegangen

Krankheitszeichen der DCI
und wie sie zustande kommen

Dr. med. Christian Wölfel

FHM Anästhesiologie, Notarzt SGOR,
Tauchmedizin SUHMS

Swiss Underwater and Hyperbaric Medical Society

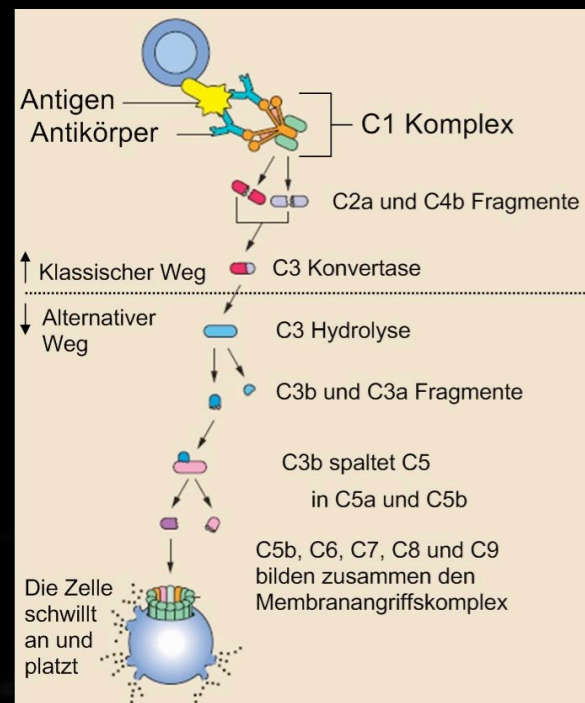
DAN Europe Suisse

Spital Schwyz



indirekte Blaseneffekte Komplementsystem

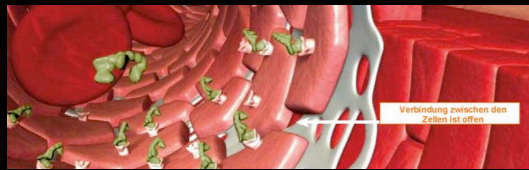
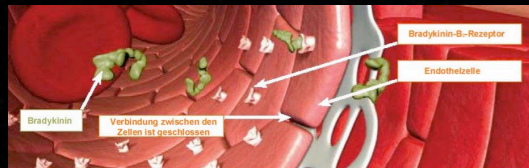
- Teil des Immunsystems
- verstärkt die Aktivität anderer Teile des Immunsystems
- zerstört Zellen durch Porenbildung
- Rolle bei der DCS beim Menschen unklar



Der Deko auf den Grund gegangen

Krankheitszeichen der DCI
und wie sie zustande kommen

Dr. med. Christian Wölfel
FMH Anästhesiologie, Notarzt SGOR,
Tauchmedizin SUHMS
Swiss Underwater and Hyperbaric Medical Society
DAN Europe Suisse
Spital Schwyz



indirekte Blaseneffekte Bradykinin

- Gewebshormon
- Gefässerweiterung
- Flüssigkeitsverlust aus Gefässen
- Volumenmangel im Gefässsystem
- Verschlechterung der Mikro-Durchblutung
- Schmerz
- „Anlocken“ weisser Blutkörperchen

Der Deko auf den Grund gegangen

Krankheitszeichen der DCI und wie sie zustande kommen

Dr. med. Christian Wölfel

FHM Anästhesiologie, Notarzt SGOR,

Tauchmedizin SUHMS

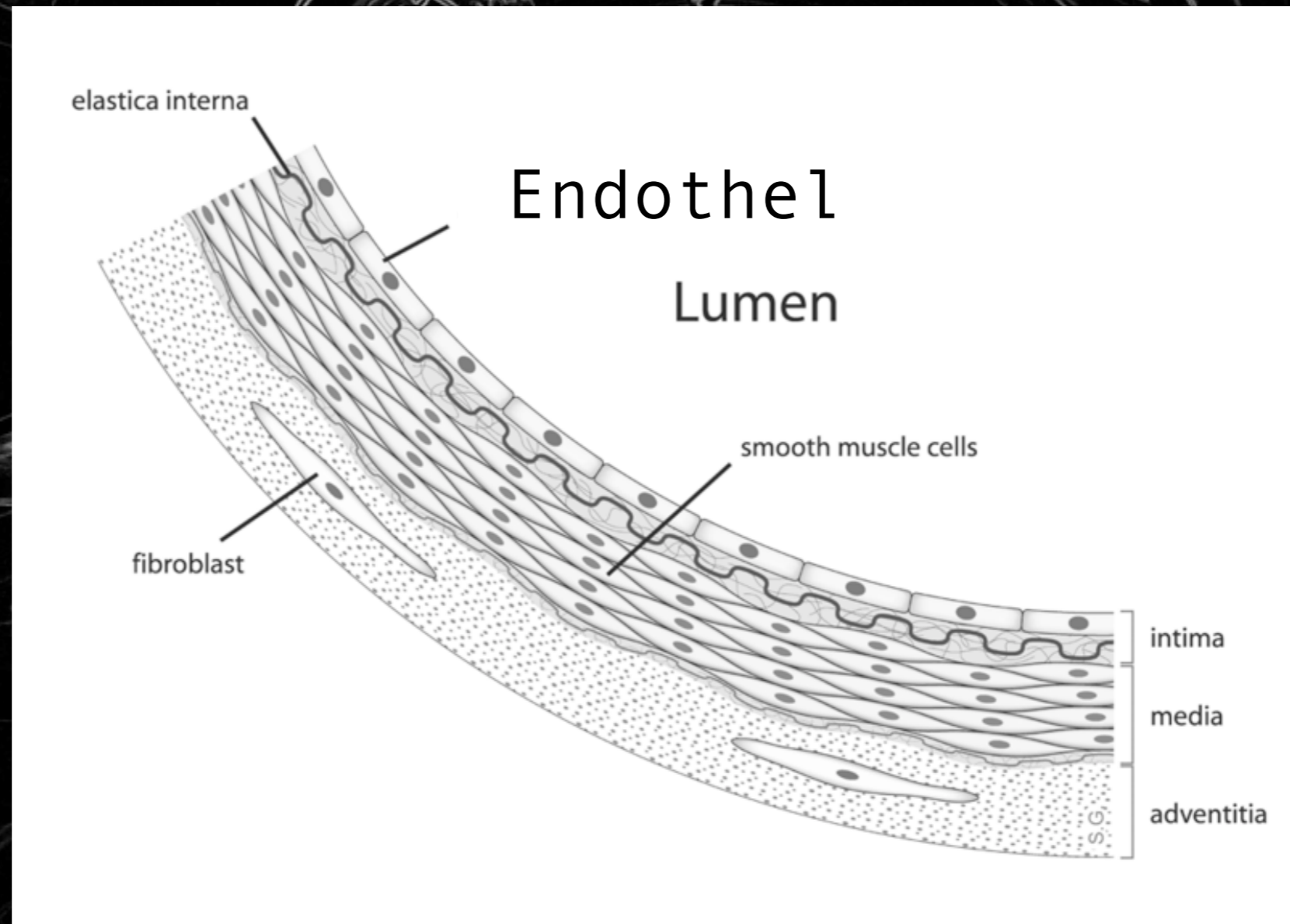
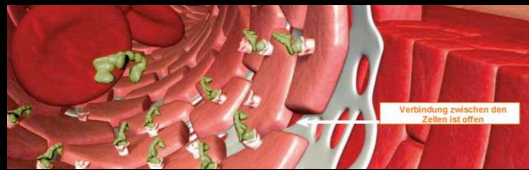
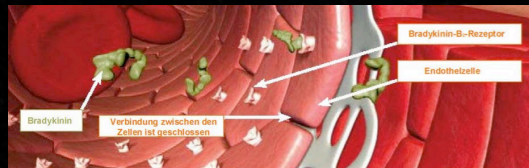
Swiss Underwater and Hyperbaric Medical Society

DAN Europe Suisse

Spital Schwyz



indirekte Blaseneffekte Bradykinin



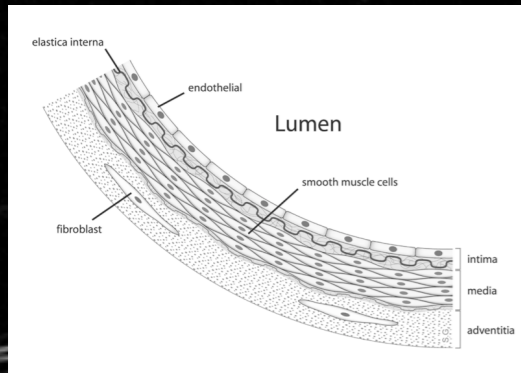
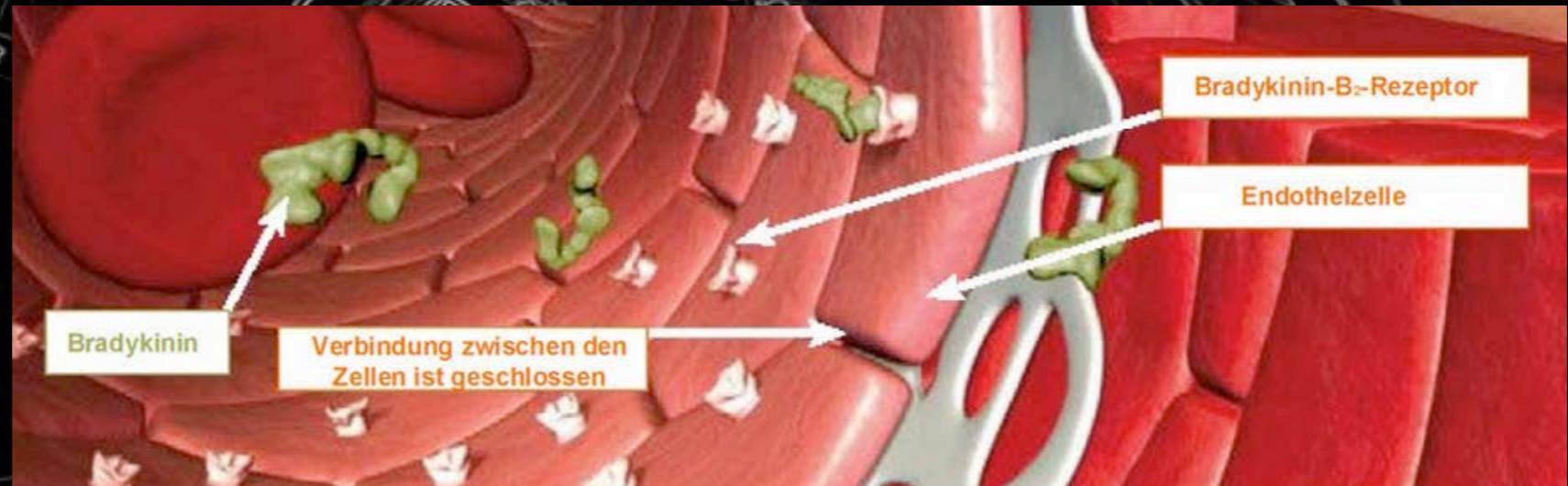
Der Deko auf den Grund gegangen

Krankheitszeichen der DCI und wie sie zustande kommen

Dr. med. Christian Wölfel
FMH Anästhesiologie, Notarzt SGDR,
Tauchmedizin SUHMS
Swiss Underwater and Hyperbaric Medical Society
DAN Europe Suisse
Spital Schwyz



indirekte Blaseneffekte Bradykinin



**Der Deko auf den Grund
gegangen**

Krankheitszeichen der DCI
und wie sie zustande kommen

Dr. med. Christian Wölfel

FHM Anästhesiologie, Notarzt SGOR,
Tauchmedizin SUHMS

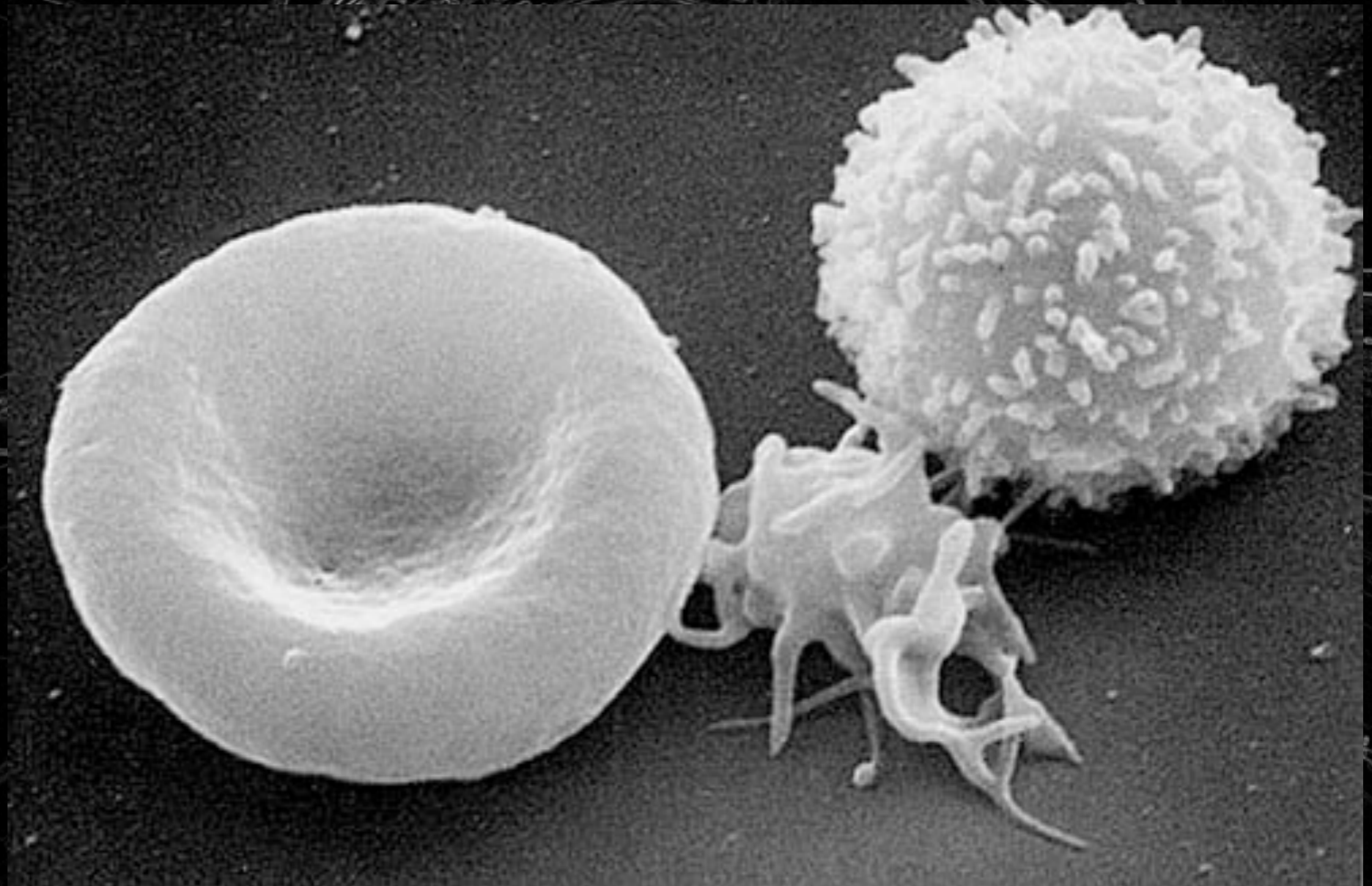
Swiss Underwater and Hyperbaric Medical Society

DAN Europe Suisse

Spital Schwyz



indirekte Blaseneffekte Entzündungsreaktionen



**Der Deko auf den Grund
gegangen**

Krankheitszeichen der DCI
und wie sie zustande kommen

Dr. med. Christian Wölfel

FHM Anästhesiologie, Notarzt SGNO, Tauchmedizin SUHMS

Swiss Underwater and Hyperbaric Medical Society

DAN Europe Suisse

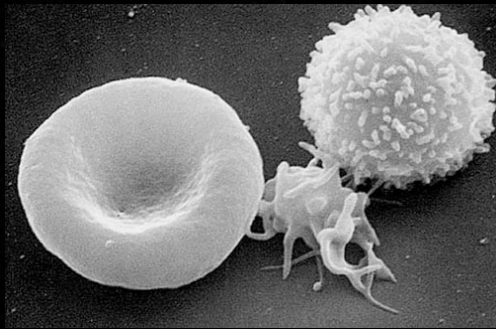
Spital Schwyz

SUHMS

DAN

Spital Schwyz

indirekte Blaseneffekte Entzündungsreaktionen



**Der Deko auf den Grund
gegangen**

Krankheitszeichen der DCI
und wie sie zustande kommen

Dr. med. Christian Wölfel

FHM Anästhesiologie, Notarzt SGOR,

Tauchmedizin SUHMS

Swiss Underwater and Hyperbaric Medical Society

DAN Europe Suisse

Spital Schwyz



indirekte Blaseneffekte Entzündungsreaktionen

Histamin

Eicosanoide

Leukotriene

proteolytische
Enzyme

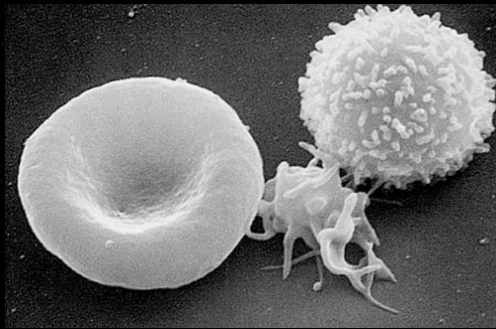
Substanz-P

Interleukine

Sauerstoff-
Radikale

Tumornekrosefaktor

Interferone



Der Deko auf den Grund gegangen

Krankheitszeichen der DCI
und wie sie zustande kommen

Dr. med. Christian Wölfel

FHM Anästhesiologie, Notarzt SGOR,

Tauchmedizin SUHMS

Swiss Underwater and Hyperbaric Medical Society

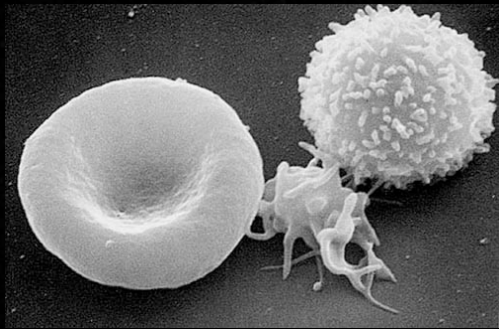
DAN Europe Suisse

Spital Schwyz



indirekte Blaseneffekte Entzündungsreaktionen

- Freisetzung von Boten- und Abwehrstoffen durch weisse Blutkörperchen
- Gefässerweiterung
- erhöhte Gefässdurchlässigkeit
- Schwellung (Ödeme)
- Mikrozirkulationsstörung
- Anlagerung von weissen Blutkörperchen ans Endothel
- kompletter Stillstand der Durchblutung



Der Deko auf den Grund gegangen

Krankheitszeichen der DCI
und wie sie zustande kommen

Dr. med. Christian Wölfel

FHM Anästhesiologie, Notarzt SGOR,
Tauchmedizin SUHMS

Swiss Underwater and Hyperbaric Medical Society

DAN Europe Suisse

Spital Schwyz



indirekte Blaseneffekte Folgen

- „Organisation“ von Blasen
- weniger Effekt der Therapie
- höhere Wahrscheinlichkeit für bleibende Schäden
- Die Symptome der DCI kommen teilweise erst durch die Reaktion körpereigener Mechanismen auf Bläschen zustande

Der Deko auf den Grund gegangen

Krankheitszeichen der DCI
und wie sie zustande kommen

Dr. med. Christian Wölfel

FHM Anästhesiologie, Notarzt SGOR,
Tauchmedizin SUHMS

Swiss Underwater and Hyperbaric Medical Society

DAN Europe Suisse

Hospital Schwyz



indirekte Blaseneffekte Folgen

- Unspezifische Krankheitszeichen der DCI
 - Krankheitsgefühl
 - Mattigkeit
 - nicht lokalisierte Schmerzen
 - Fieber

Der Deko auf den Grund gegangen

Krankheitszeichen der DCI
und wie sie zustande kommen

Dr. med. Christian Wölfel

FHM Anästhesiologie, Notarzt SG-NOR,
Tauchmedizin SUHMS

Swiss Underwater and Hyperbaric Medical Society

DAN Europe Suisse

Hpital Schwyz



DCI Betroffene Organsysteme

Der Deko auf den Grund gegangen

Krankheitszeichen der DCI und wie sie zustande kommen

Dr. med. Christian Wölfel

FHM Anästhesiologie, Notarzt SG-NOR,

Tauchmedizin SUHMS

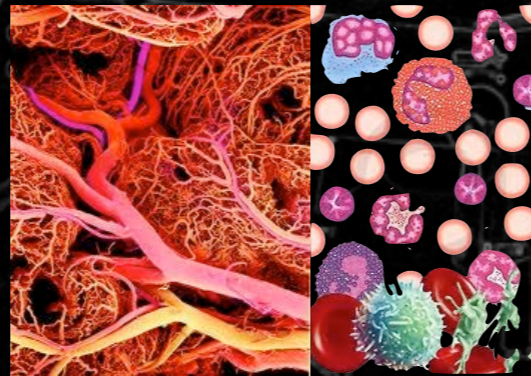
Swiss Underwater and Hyperbaric Medical Society

DAN Europe Suisse

Hôpital Schwyz



DCI Betroffene Organsysteme



Blutgefäße
und Blut

Der Deko auf den Grund gegangen

Krankheitszeichen der DCI
und wie sie zustande kommen

Dr. med. Christian Wölfel

FHM Anästhesiologie, Notarzt SGOR,
Tauchmedizin SUHMS

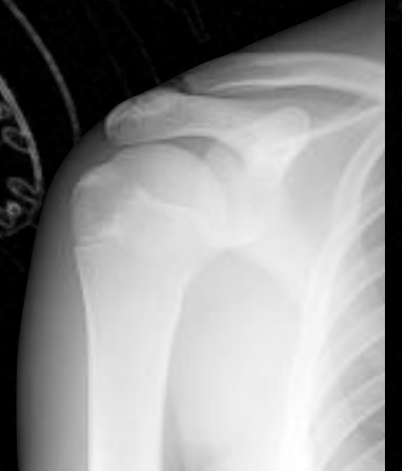
Swiss Underwater and Hyperbaric Medical Society

DAN Europe Suisse

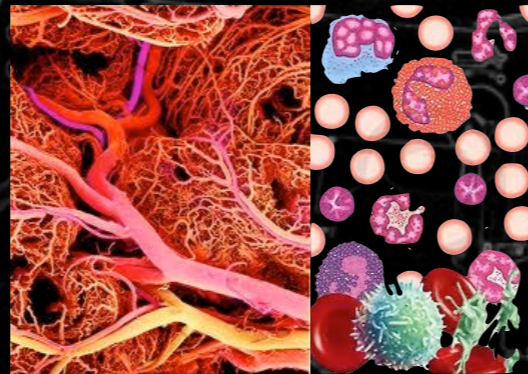
Hpital Schwyz



DCI Betroffene Organsysteme



Knochen,
Knorpel, Sehnen
und Bänder



Blutgefäße
und Blut

Der Deko auf den Grund gegangen

Krankheitszeichen der DCI und wie sie zustande kommen

Dr. med. Christian Wölfel

FHM Anästhesiologie, Notarzt SGND, Tauchmedizin SUHMS

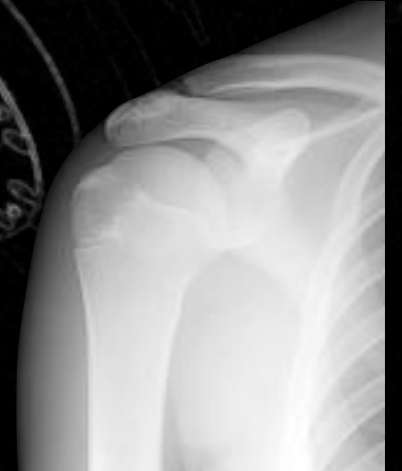
Swiss Underwater and Hyperbaric Medical Society

DAN Europe Suisse

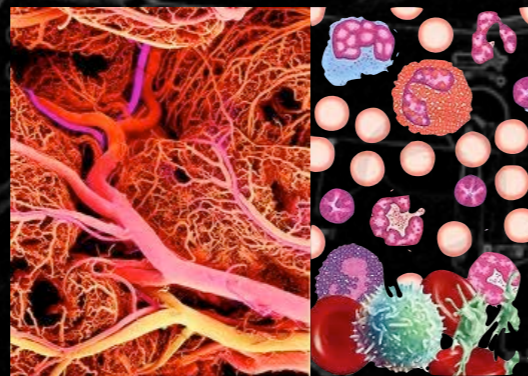
Spital Schwyz



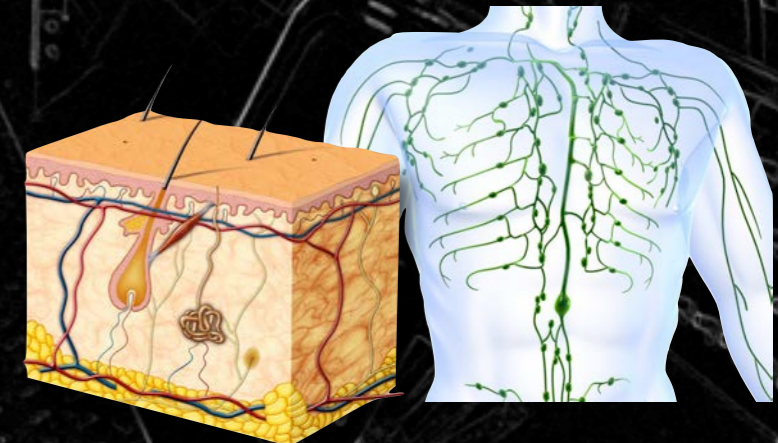
DCI Betroffene Organsysteme



Knochen,
Knorpel, Sehnen
und Bänder



Blutgefäße
und Blut



Haut und Lymphsystem

Der Deko auf den Grund gegangen

Krankheitszeichen der DCI und wie sie zustande kommen

Dr. med. Christian Wölfel

FHM Anästhesiologie, Notarzt SGNOB,
Tauchmedizin SUHMS

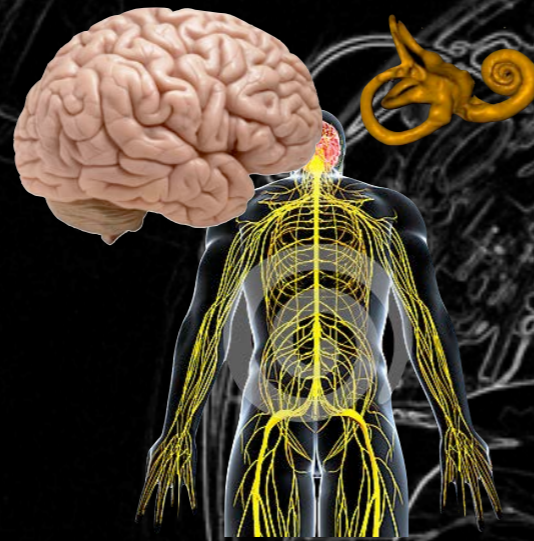
Swiss Underwater and Hyperbaric Medical Society

DAN Europe Suisse

Spital Schwyz



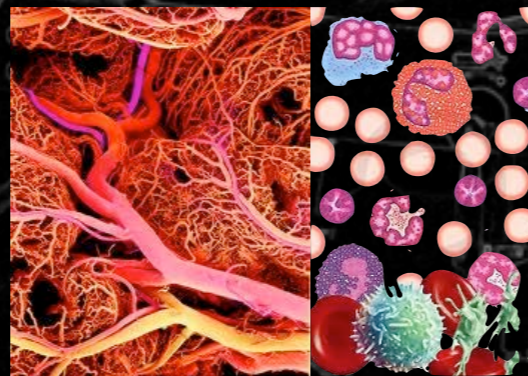
DCI Betroffene Organsysteme



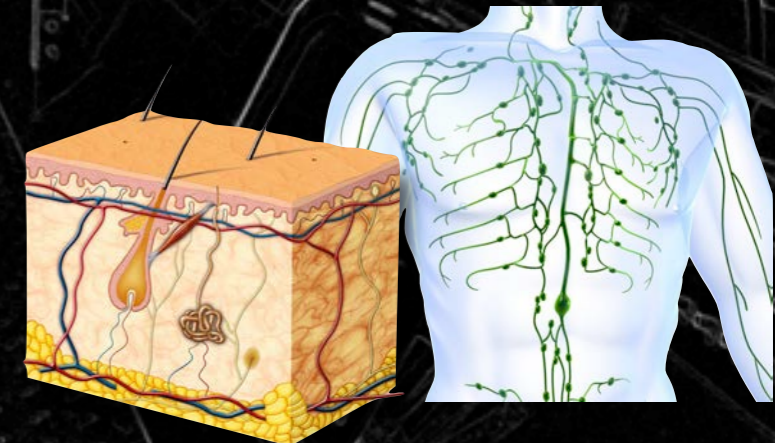
Zentrales und
peripheres
Nervensystem



Knochen,
Knorpel, Sehnen
und Bänder



Blutgefäße
und Blut



Haut und Lymphsystem

Der Deko auf den Grund gegangen

Krankheitszeichen der DCI und wie sie zustande kommen

Dr. med. Christian Wölfel

FHM Anästhesiologie, Notarzt SGNOB,

Tauchmedizin SUHMS

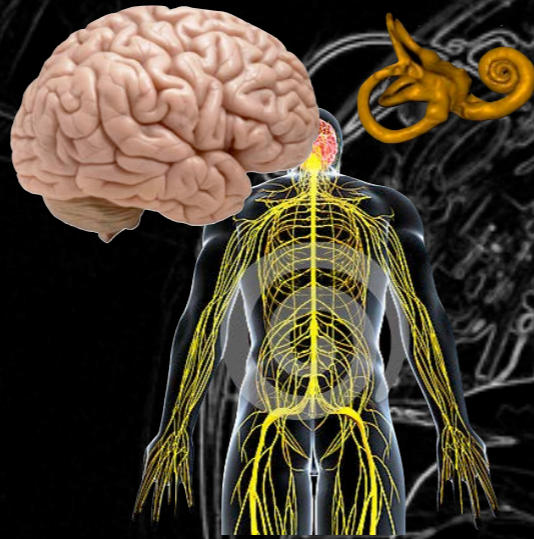
Swiss Underwater and Hyperbaric Medical Society

DAN Europe Suisse

Spital Schwyz



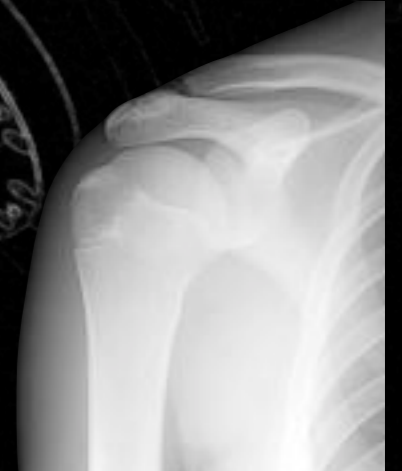
DCI Betroffene Organsysteme



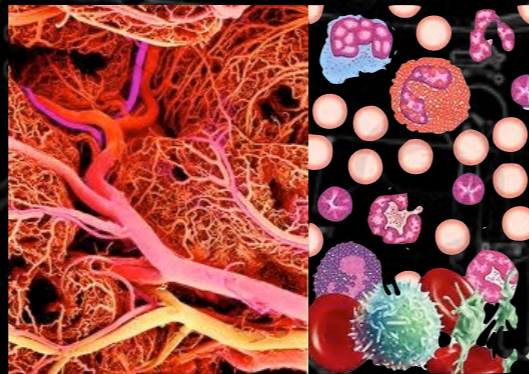
Zentrales und peripheres Nervensystem



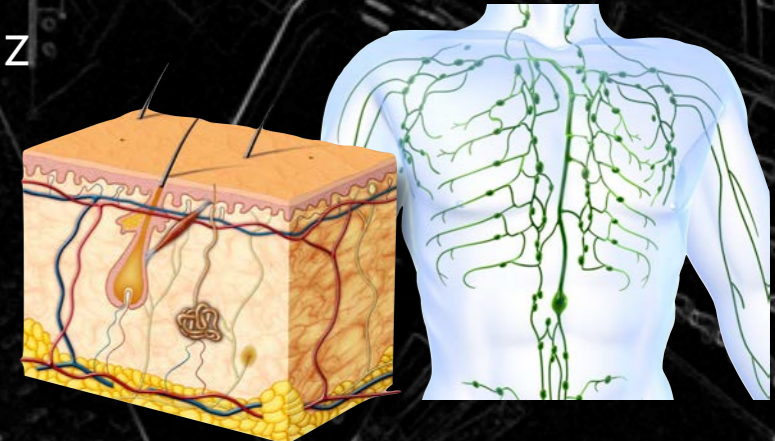
Lunge und Herz



Knochen, Knorpel, Sehnen und Bänder



Blutgefäße und Blut



Haut und Lymphsystem

Der Deko auf den Grund gegangen

Krankheitszeichen der DCI
und wie sie zustande kommen

Dr. med. Christian Wölfel

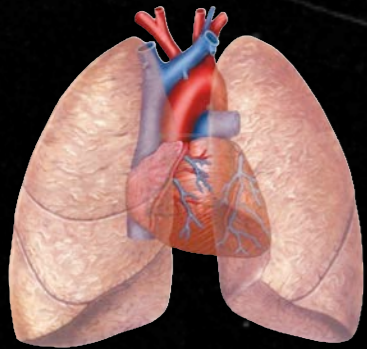
FHM Anästhesiologie, Notarzt SGOR,

Tauchmedizin SUHMS

Swiss Underwater and Hyperbaric Medical Society

DAN Europe Suisse

Spital Schwyz



Lunge und Herz

DCI

Betroffene Organsysteme

Lunge und Herz

- Lunge wirkt als effektives Blasen-“Filter“
- abfangen von Blasen in kleinsten Lungengefässen
- Abgabe des Inertgases an Atemluft
- falls mehr als 10% der Lungenkapillaren durch Blasen verstopft sind, kommt es zu Symptomen

Der Deko auf den Grund gegangen

Krankheitszeichen der DCI
und wie sie zustande kommen

Dr. med. Christian Wölfel

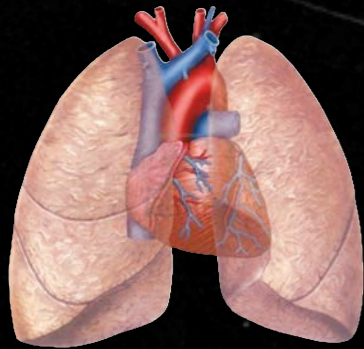
FHM Anästhesiologie, Notarzt SGOR,

Tauchmedizin SUHMS

Swiss Underwater and Hyperbaric Medical Society

DAN Europe Suisse

Spital Schwyz



Lunge und Herz

DCI

Betroffene Organsysteme

Lunge und Herz

- Rückgang der Vitalkapazität
- Kurzatmigkeit, Husten, Schmerzen
- Lungen-Ödem
- Schock, Kreislaufversagen
- Arterialisierung von Blasen

Der Deko auf den Grund gegangen

Krankheitszeichen der DCI
und wie sie zustande kommen

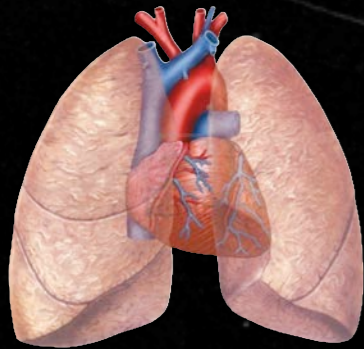
Dr. med. Christian Wölfel

FHM Anästhesiologie, Notarzt SGNO, Tauchmedizin SUHMS

Swiss Underwater and Hyperbaric Medical Society

DAN Europe Suisse

Hôpital Schwyz



Lunge und Herz

DCI

Betroffene Organsysteme

Lunge und Herz

- arterielle Gasembolie in Herzkranzgefässen
- Herzinfarkt-Symptome
 - Schmerzen, Atemnot
 - Rhythmusstörungen
 - Herzversagen

Der Deko auf den Grund gegangen

Krankheitszeichen der DCI und wie sie zustande kommen

Dr. med. Christian Wölfel

FHM Anästhesiologie, Notarzt SGNOB,

Tauchmedizin SUHMS

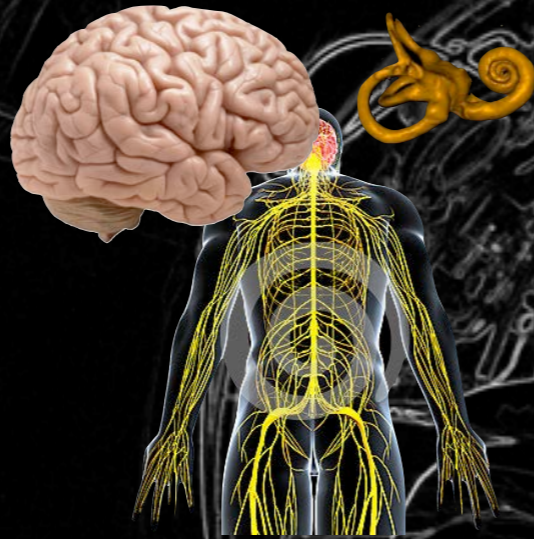
Swiss Underwater and Hyperbaric Medical Society

DAN Europe Suisse

Spital Schwyz



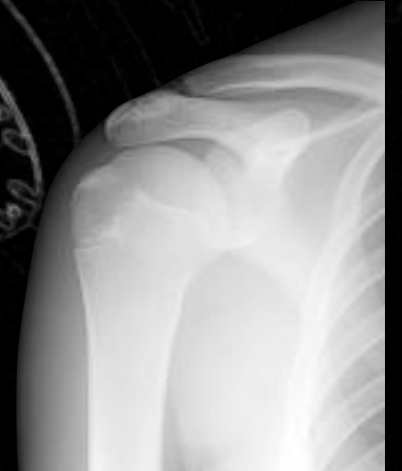
DCI Betroffene Organsysteme



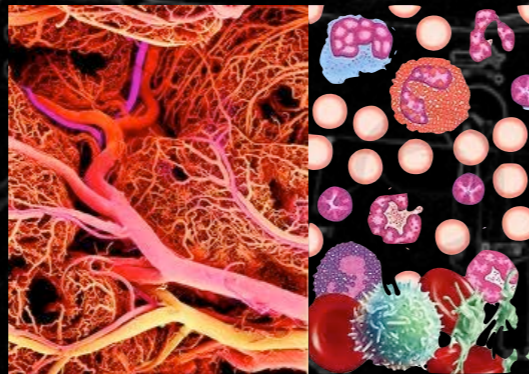
Zentrales und peripheres Nervensystem



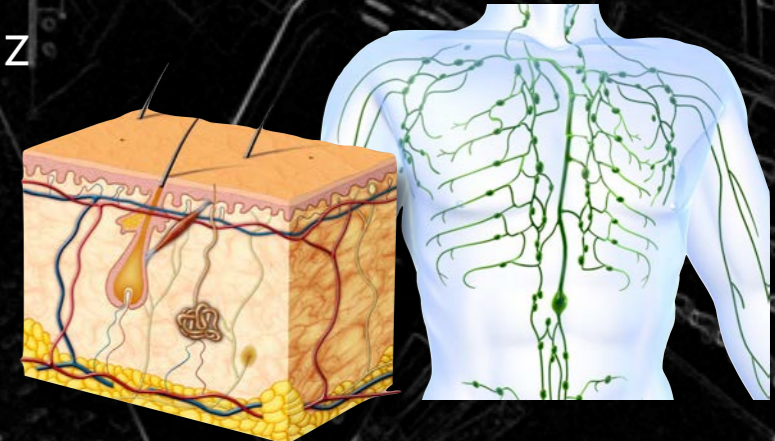
Lunge und Herz



Knochen, Knorpel, Sehnen und Bänder



Blutgefäße und Blut



Haut und Lymphsystem

Der Deko auf den Grund gegangen

Krankheitszeichen der DCI
und wie sie zustande kommen

Dr. med. Christian Wölfel

FHM Anästhesiologie, Notarzt SGOR,

Tauchmedizin SUHMS

Swiss Underwater and Hyperbaric Medical Society

DAN Europe Suisse

Spital Schwyz



Knochen,
Knorpel, Sehnen
und Bänder

DCI

Betroffene Organsysteme

Muskeln/Skelett

- Gasblasen in Gelenkspalt, Sehnenscheiden, usw.
 - oft symptomfrei
- Gasblasen unter der Knochenhaut, Sehnen, Bändern, Gelenkscapseln Faszien und Muskeln, Entzündungsreaktionen
 - Schmerzen „Bends“
- Schmerzprojektion durch bläschenbedingte Schädigungen im zentralen oder peripheren Nervensystem

Der Deko auf den Grund gegangen

Krankheitszeichen der DCI und wie sie zustande kommen

Dr. med. Christian Wölfel

FHM Anästhesiologie, Notarzt SGNOB,

Tauchmedizin SUHMS

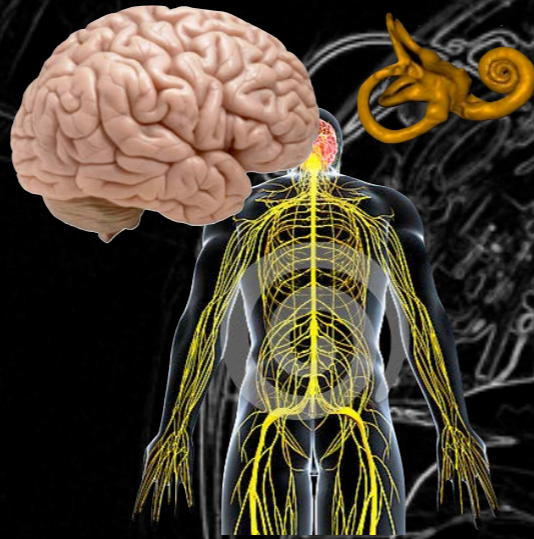
Swiss Underwater and Hyperbaric Medical Society

DAN Europe Suisse

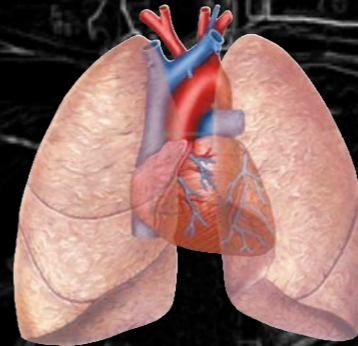
Spital Schwyz



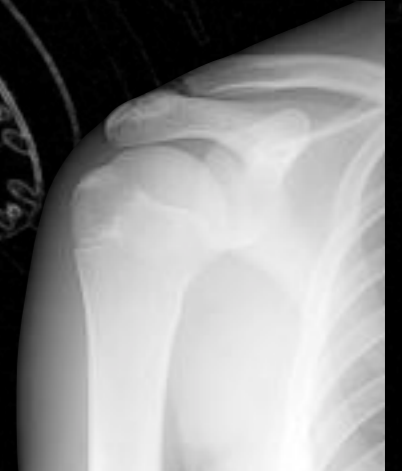
DCI Betroffene Organsysteme



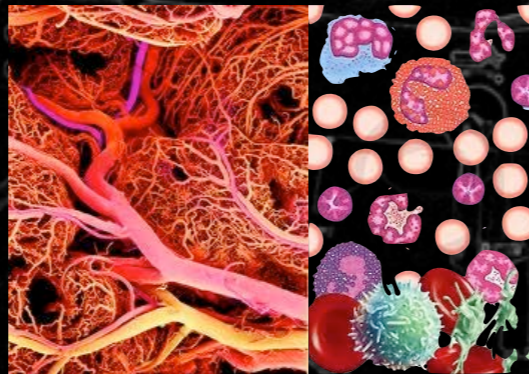
Zentrales und peripheres Nervensystem



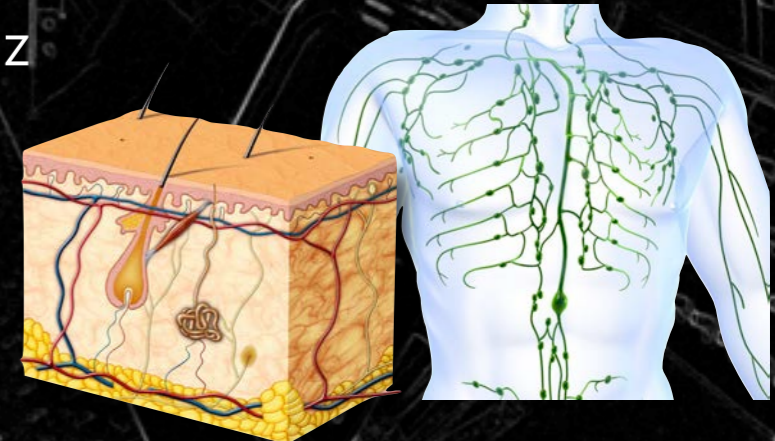
Lunge und Herz



Knochen, Knorpel, Sehnen und Bänder



Blutgefäße und Blut



Haut und Lymphsystem

Der Deko auf den Grund gegangen

Krankheitszeichen der DCI
und wie sie zustande kommen

Dr. med. Christian Wölfel

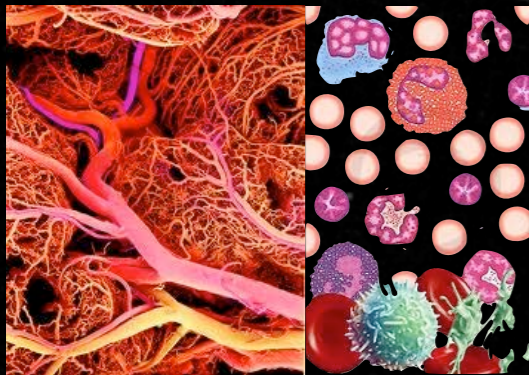
FHM Anästhesiologie, Notarzt SGOR,

Tauchmedizin SUHMS

Swiss Underwater and Hyperbaric Medical Society

DAN Europe Suisse

Hôpital Schwyz



Blutgefäße
und Blut

DCI

Betroffene Organsysteme

Blutgefäße und Blut

- Blasen in Arterien
- Blasenbildung sehr selten bei explosiver Dekompression
- Einschwemmung über Shunt (z.B. Herzscheidewanddefekte) oder bei Überlastung des Lungenfilters
- Einschwemmung durch Lungenriss
 - Arterienverschlüsse

Der Deko auf den Grund gegangen

Krankheitszeichen der DCI
und wie sie zustande kommen

Dr. med. Christian Wölfel

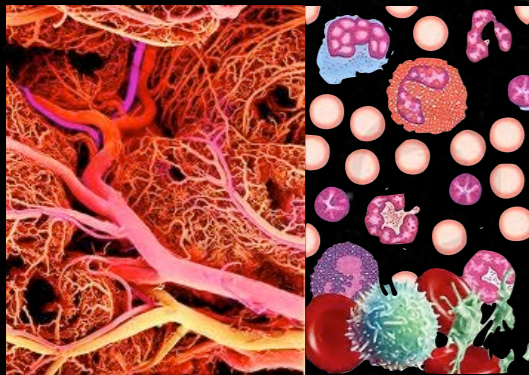
FHM Anästhesiologie, Notarzt SGOR,

Tauchmedizin SUHMS

Swiss Underwater and Hyperbaric Medical Society

DAN Europe Suisse

Spital Schwyz



Blutgefäße
und Blut

DCI

Betroffene Organsysteme

Blutgefäße und Blut

- Blasen in Venen
- Blasenbildung in den Venen selbst
- Einschwemmung Blasen aus Geweben
- Strömungsverlangsamung oder Stillstand in bestimmten Organen

Der Deko auf den Grund gegangen

Krankheitszeichen der DCI und wie sie zustande kommen

Dr. med. Christian Wölfel

FHM Anästhesiologie, Notarzt SGNOB,

Tauchmedizin SUHMS

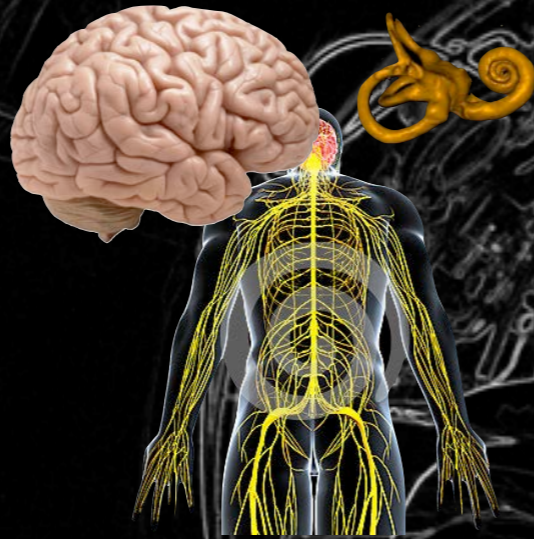
Swiss Underwater and Hyperbaric Medical Society

DAN Europe Suisse

Spital Schwyz



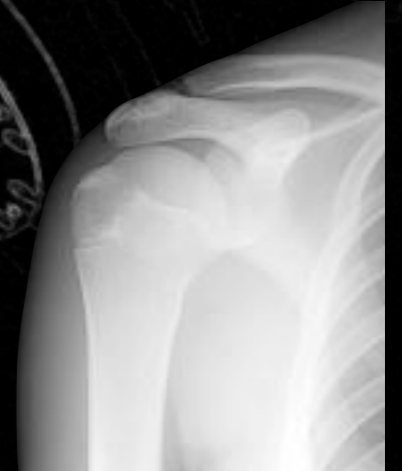
DCI Betroffene Organsysteme



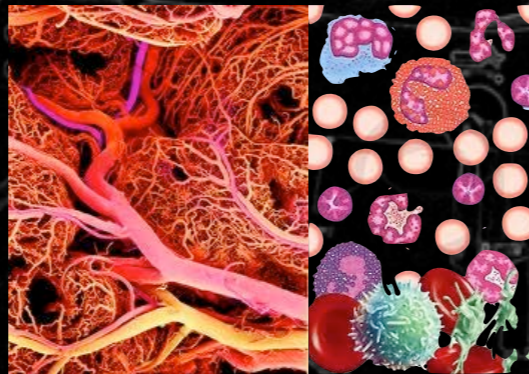
Zentrales und peripheres Nervensystem



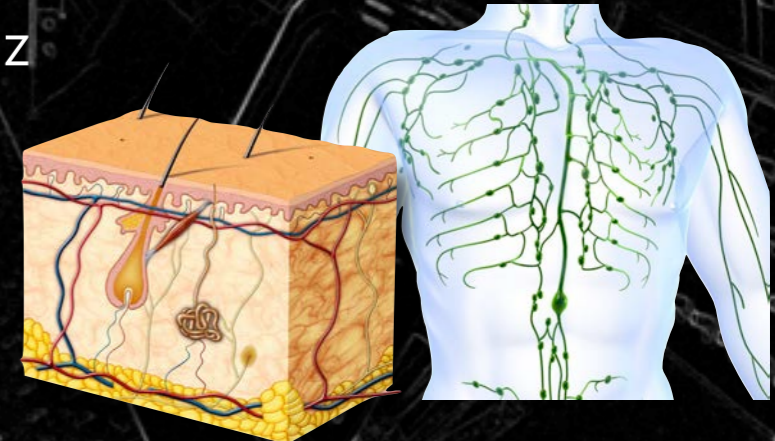
Lunge und Herz



Knochen, Knorpel, Sehnen und Bänder



Blutgefäße und Blut



Haut und Lymphsystem

Der Deko auf den Grund gegangen

Krankheitszeichen der DCI
und wie sie zustande kommen

Dr. med. Christian Wölfel

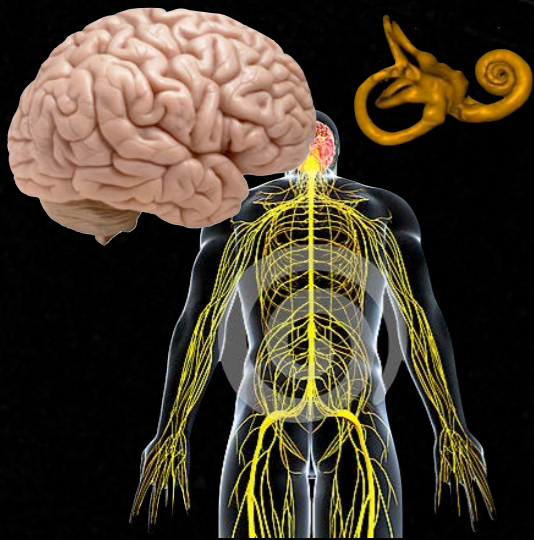
FHM Anästhesiologie, Notarzt SGOR,

Tauchmedizin SUHMS

Swiss Underwater and Hyperbaric Medical Society

DAN Europe Suisse

Spital Schwyz



Zentrales und
peripheres
Nervensystem

DCI

Betroffene Organsysteme

DCI des Gehirnes (zerebrale DCI)

- dauerhafter Gefässverschluss
- temporärer Gefässverschluss
- Passage

Der Deko auf den Grund gegangen

Krankheitszeichen der DCI
und wie sie zustande kommen

Dr. med. Christian Wölfel

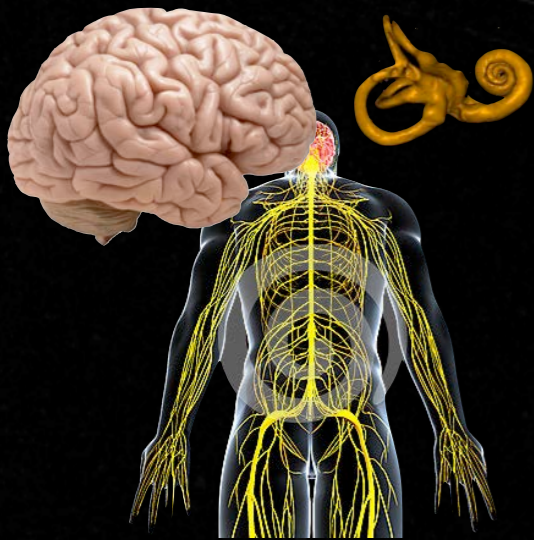
FHM Anästhesiologie, Notarzt SGOR,

Tauchmedizin SUHMS

Swiss Underwater and Hyperbaric Medical Society

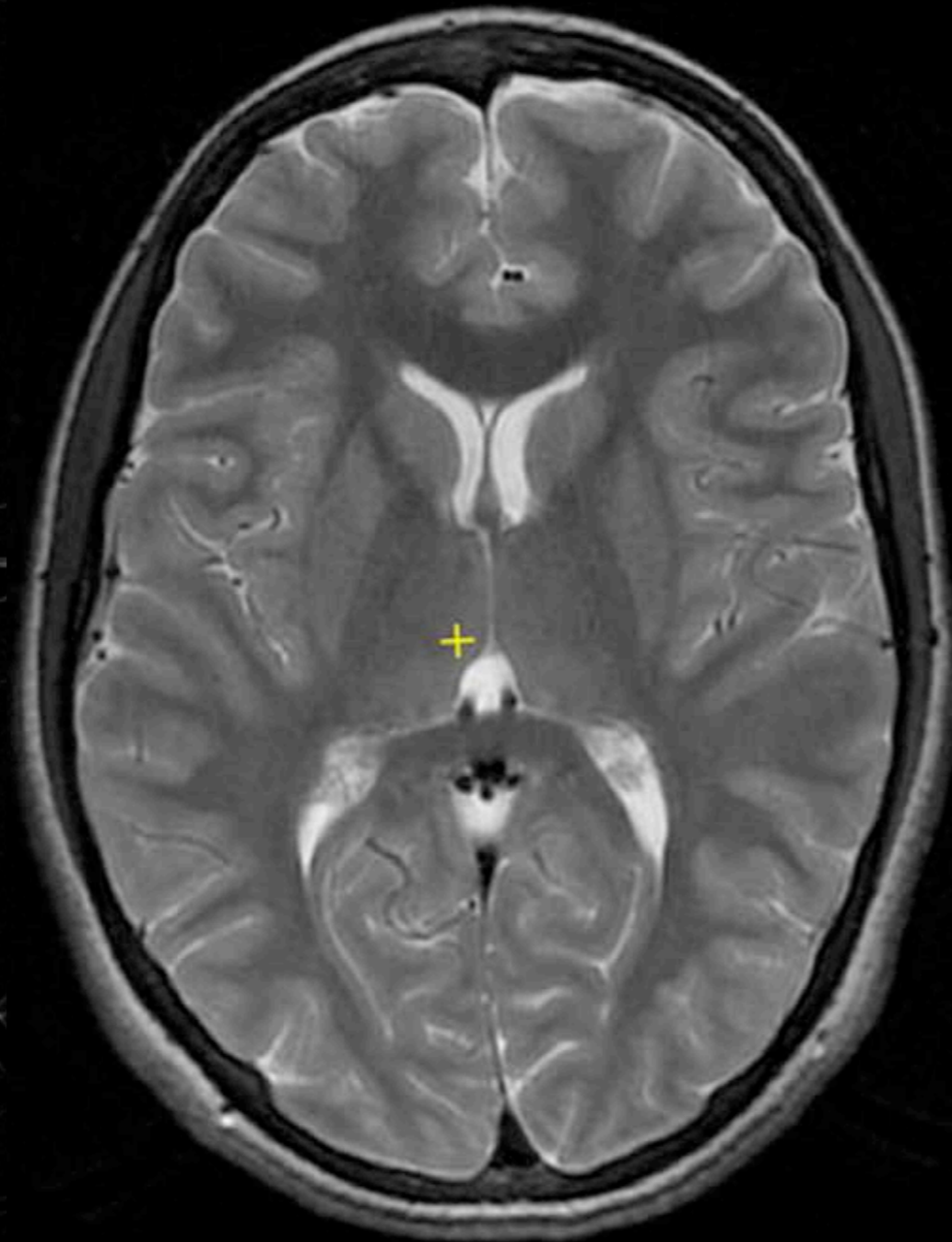
DAN Europe Suisse

Spital Schwyz



Zentrales und
peripheres
Nervensystem

DCI Betroffene Organsysteme DCI des Gehirnes (zerebrale DCI)



Der Deko auf den Grund gegangen

Krankheitszeichen der DCI
und wie sie zustande kommen

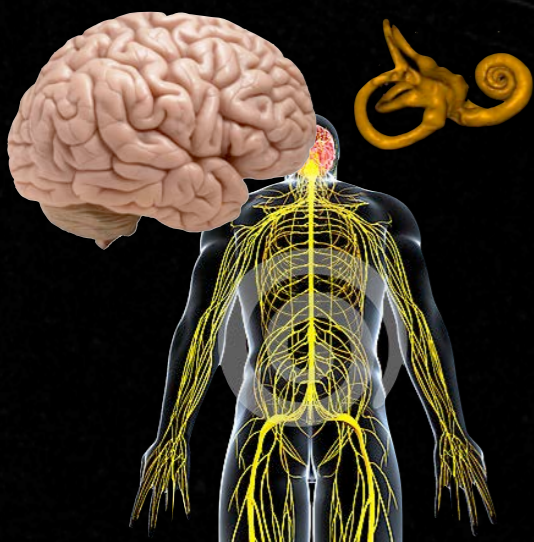
Dr. med. Christian Wölfel

FHM Anästhesiologie, Notarzt SGOR,
Tauchmedizin SUHMS

Swiss Underwater and Hyperbaric Medical Society

DAN Europe Suisse

Spital Schwyz

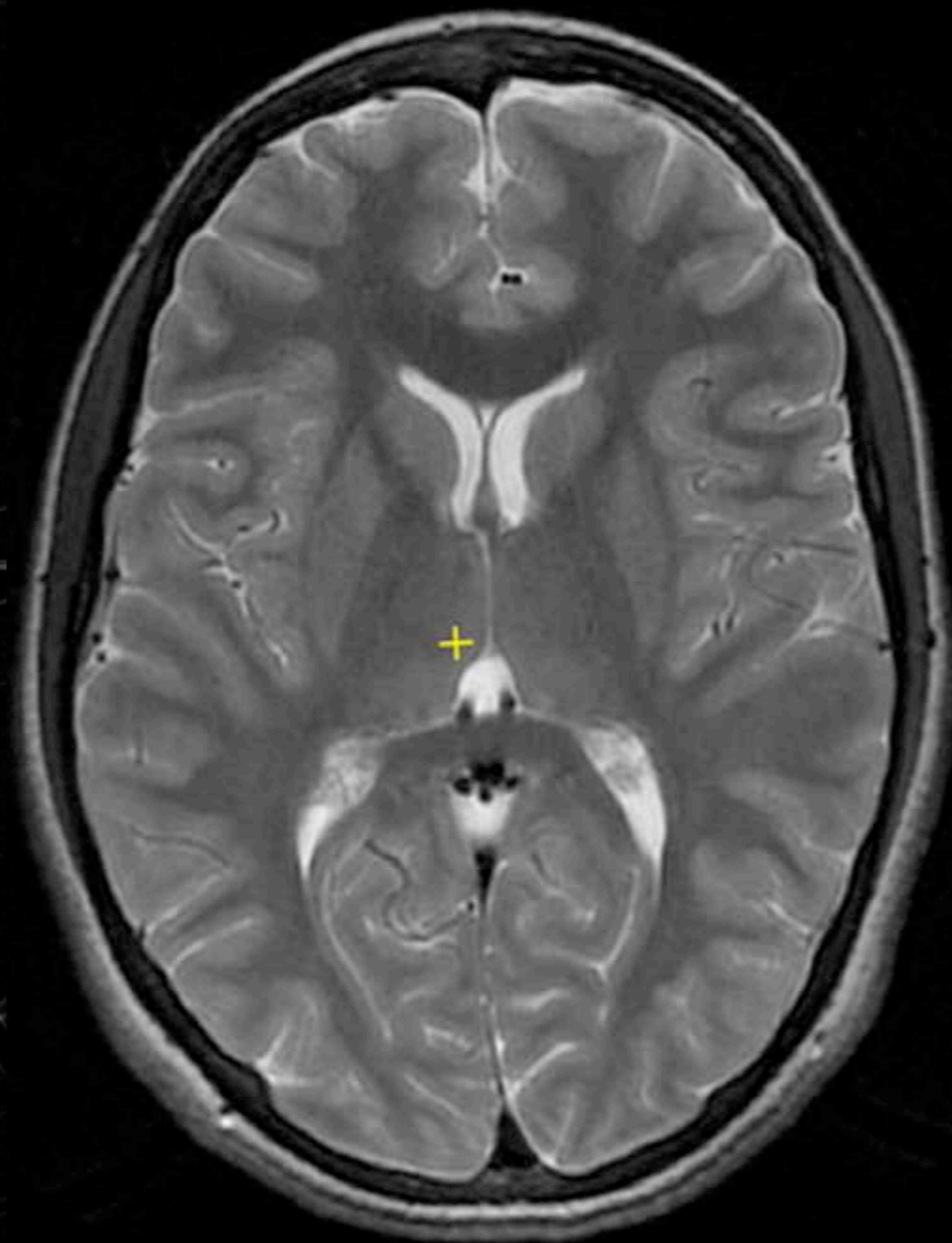


Zentrales und
peripheres
Nervensystem

DCI

Betroffene Organsysteme

DCI des Gehirnes (zerebrale DCI)



- Schlaganfall-Symptome
- Halbseitenlähmung
- Sprachstörung



Der Deko auf den Grund gegangen

Krankheitszeichen der DCI und wie sie zustande kommen

Dr. med. Christian Wölfel

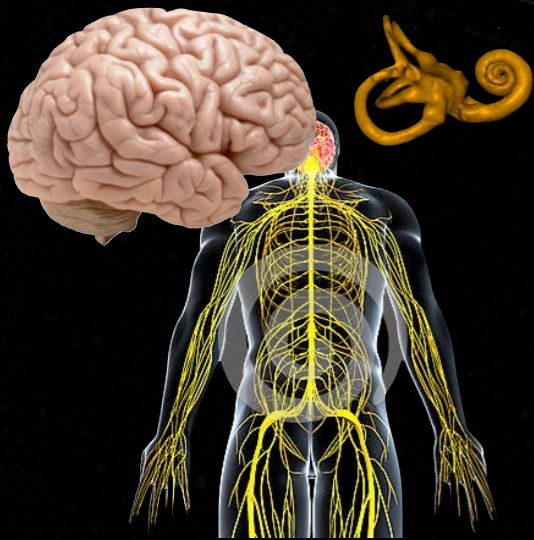
FHM Anästhesiologie, Notarzt SGOR,

Tauchmedizin SUHMS

Swiss Underwater and Hyperbaric Medical Society

DAN Europe Suisse

Spital Schwyz



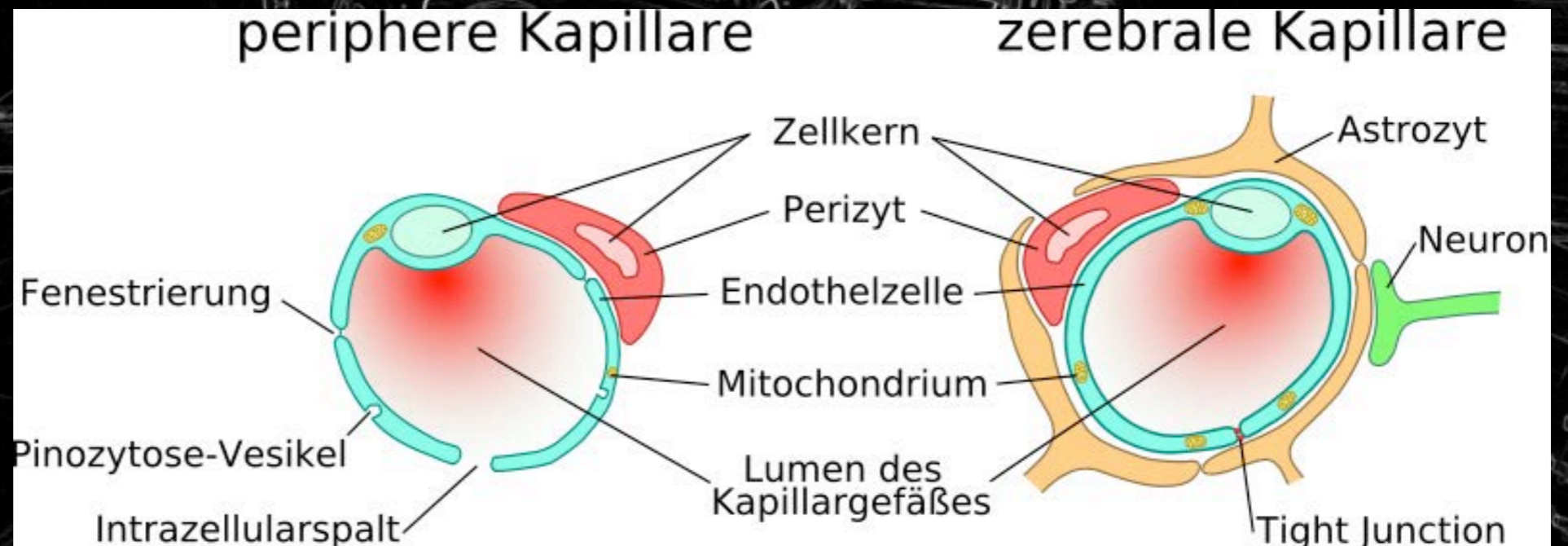
Zentrales und peripheres Nervensystem

DCI

Betroffene Organsysteme

DCI des Gehirnes (zerebrale DCI)

- Störung der Blut-Hirn-Schranke
- Hirnschwellung (Hirnödem)



Der Deko auf den Grund gegangen

Krankheitszeichen der DCI
und wie sie zustande kommen

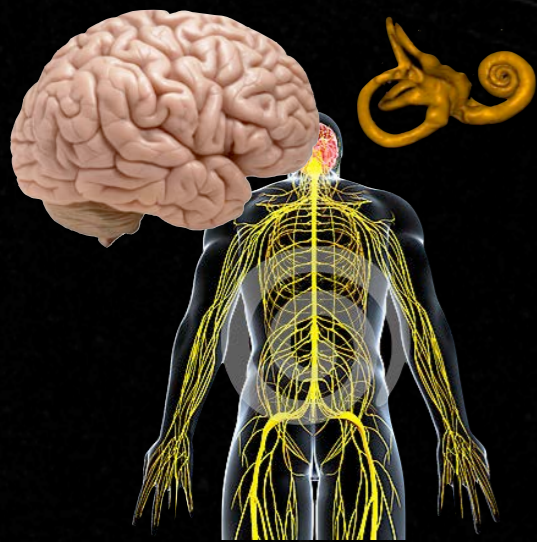
Dr. med. Christian Wölfel

FHM Anästhesiologie, Notarzt SGOR,
Tauchmedizin SUHMS

Swiss Underwater and Hyperbaric Medical Society

DAN Europe Suisse

Spital Schwyz



Zentrales und
peripheres
Nervensystem

DCI

Betroffene Organsysteme

DCI des Rückenmarks (spinale DCI)



- Rückstau, Thrombosen
- autochtone Blasen
- direkter mechanischer
- indirekter, mediatorvermittelter Schaden
- Schwellung, Kompression
- Infarkte (Arterien)

Der Deko auf den Grund gegangen

Krankheitszeichen der DCI
und wie sie zustande kommen

Dr. med. Christian Wölfel

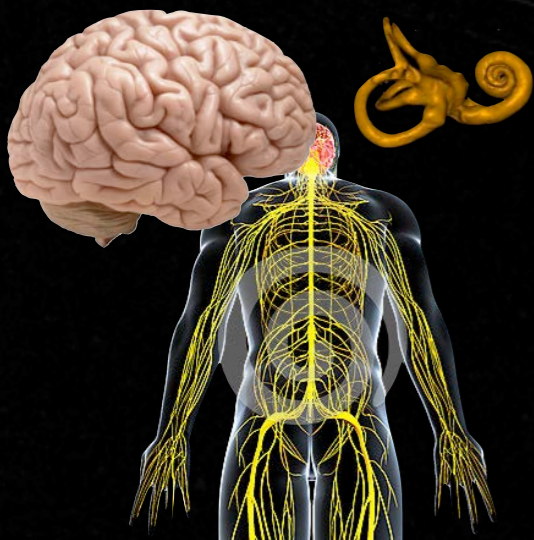
FHM Anästhesiologie, Notarzt SGOR,

Tauchmedizin SUHMS

Swiss Underwater and Hyperbaric Medical Society

DAN Europe Suisse

Spital Schwyz



Zentrales und
peripheres
Nervensystem

DCI

Betroffene Organsysteme

DCI des Rückenmarks (spinale DCI)



- Rückstau, Thrombosen
- autochtone Blasen
- direkter mechanischer
- indirekter, mediatorvermittelter Schaden
- Schwellung, Kompression
- Infarkte (Arterien)

Der Deko auf den Grund gegangen

Krankheitszeichen der DCI
und wie sie zustande kommen

Dr. med. Christian Wölfel

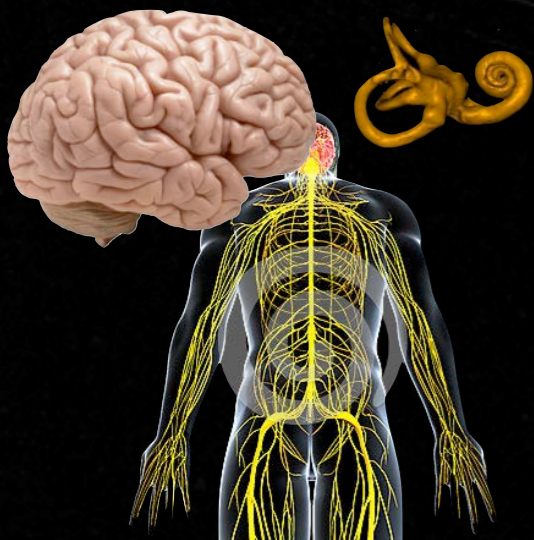
FHM Anästhesiologie, Notarzt SGOR,

Tauchmedizin SUHMS

Swiss Underwater and Hyperbaric Medical Society

DAN Europe Suisse

Spital Schwyz



Zentrales und
peripheres
Nervensystem

DCI

Betroffene Organsysteme

DCI des Rückenmarks (spinale DCI)

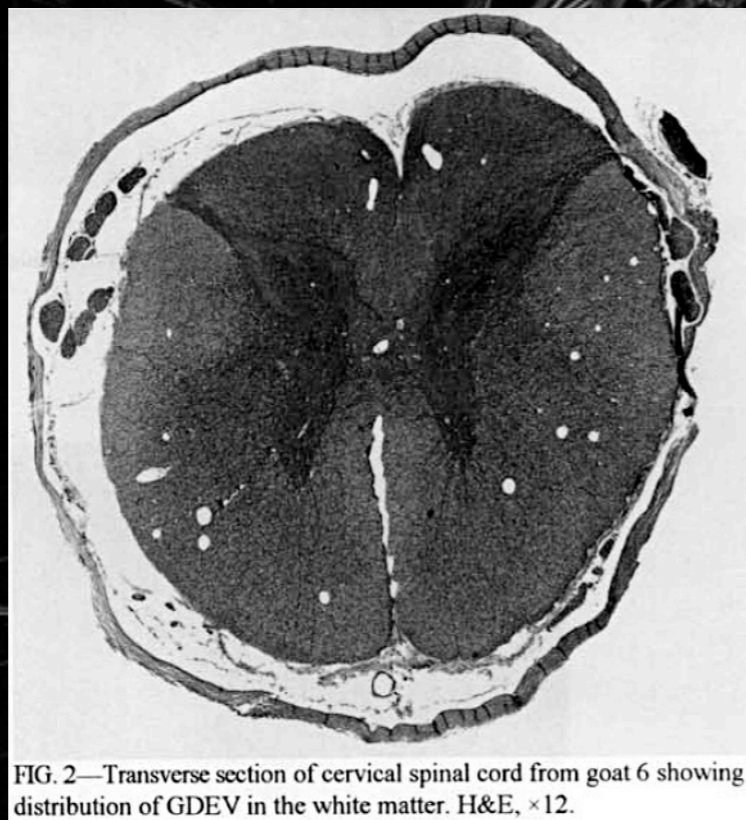


FIG. 2—Transverse section of cervical spinal cord from goat 6 showing distribution of GDEV in the white matter. H&E, $\times 12$.

Palmer AC, Nature and incidence of bubbles in the spinal cord of decompressed goats. Undersea Hyper Med 1997;24(2):193-200

- Rückstau, Thrombosen
- autochtone Blasen
 - direkter mechanischer
 - indirekter, mediatorvermittelter Schaden
- Schwellung, Kompression
- Infarkte (Arterien)

Der Deko auf den Grund gegangen

Krankheitszeichen der DCI
und wie sie zustande kommen

Dr. med. Christian Wölfel

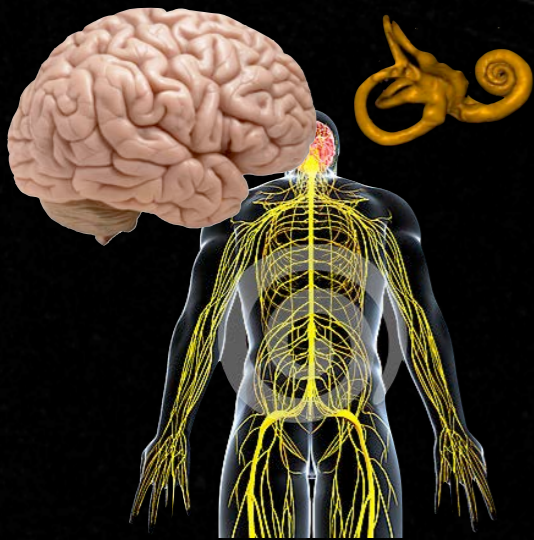
FHM Anästhesiologie, Notarzt SGOR,

Tauchmedizin SUHMS

Swiss Underwater and Hyperbaric Medical Society

DAN Europe Suisse

Spital Schwyz



Zentrales und
peripheres
Nervensystem

DCI

Betroffene Organsysteme

DCI des Rückenmarks (spinale DCI)

Der Verlauf der Symptome lässt sich
nur durch die Kombination mehrerer
Mechanismen erklären

- zu Beginn gürtelförmiger Schmerz
- lässt im Verlauf nach und wird von zunehmenden Gefühlsstörungen und Lähmungen abgelöst
- Blasen- und Mastdarmstörungen
- Querschnittlähmung

Der Deko auf den Grund gegangen

Krankheitszeichen der DCI
und wie sie zustande kommen

Dr. med. Christian Wölfel

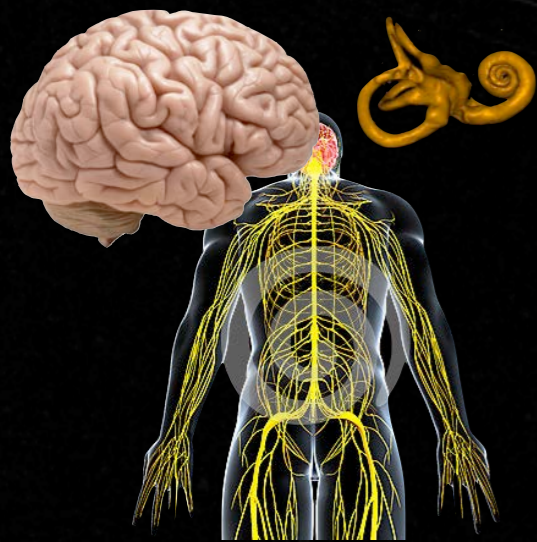
FHM Anästhesiologie, Notarzt SGOR,

Tauchmedizin SUHMS

Swiss Underwater and Hyperbaric Medical Society

DAN Europe Suisse

Spital Schwyz



Zentrales und
peripheres
Nervensystem

DCI Betroffene Organsysteme DCI peripheres Nervensystem

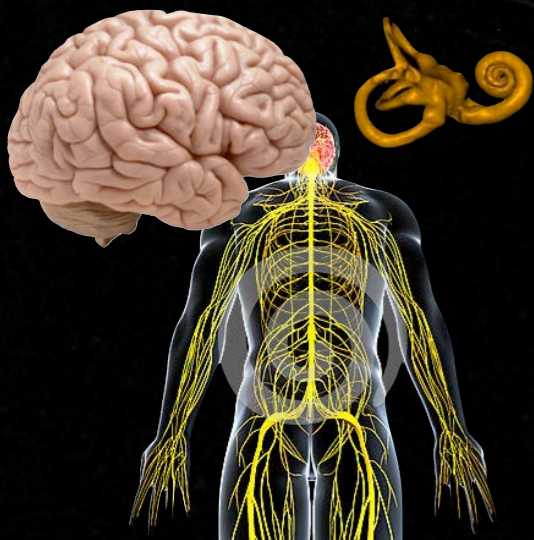


- Bläschenbildung in den Myelinscheiden
- fleckförmige Gefühlsstörungen vor allem an Armen und Beinen

Der Deko auf den Grund gegangen

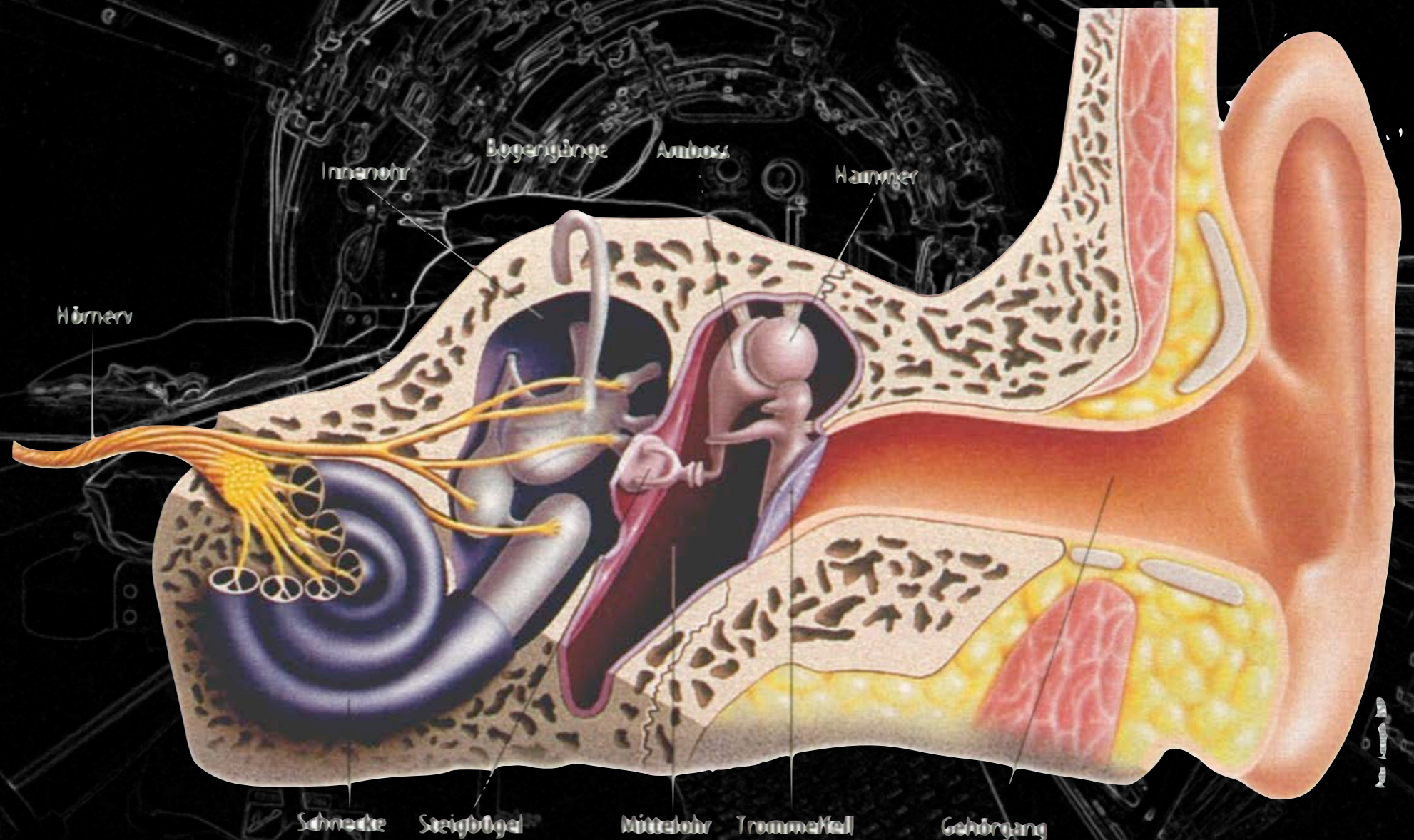
Krankheitszeichen der DCI und wie sie zustande kommen

Dr. med. Christian Wölfel
FMH Anästhesiologie, Notarzt SGOR,
Tauchmedizin SUHMS
Swiss Underwater and Hyperbaric Medical Society
DAN Europe Suisse
Spital Schwyz



Zentrales und peripheres Nervensystem

DCI Betroffene Organsysteme DCI des Innenohres



Der Deko auf den Grund gegangen

Krankheitszeichen der DCI
und wie sie zustande kommen

Dr. med. Christian Wölfel

FMH Anästhesiologie, Notarzt SGOR,

Tauchmedizin SUHMS

Swiss Underwater and Hyperbaric Medical Society

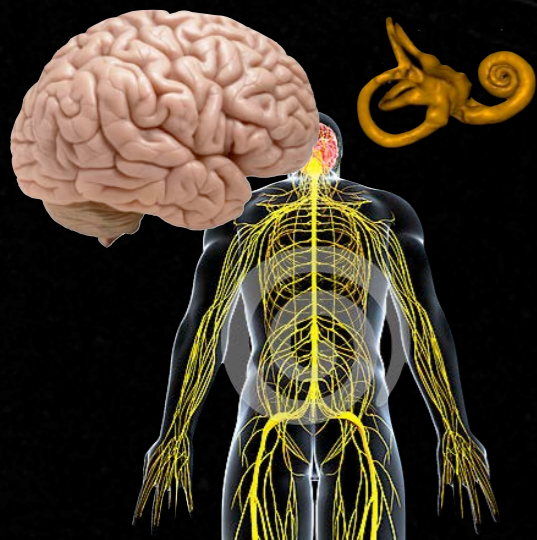
DAN Europe Suisse

Spital Schwyz

SUHMS

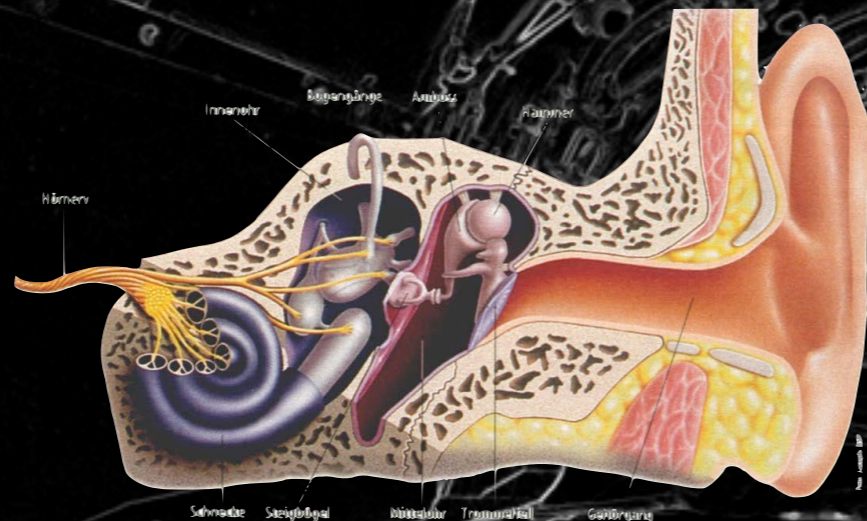
DAN

Spital Schwyz



Zentrales und
peripheres
Nervensystem

DCI Betroffene Organsysteme DCI des Innenohres



- Gaszufuhr durch Blutgefässe und über Mittelohr
- im Knochen eingelagert
- viele verschiedene Mechanismen werden diskutiert

Der Deko auf den Grund gegangen

Krankheitszeichen der DCI
und wie sie zustande kommen

Dr. med. Christian Wölfel

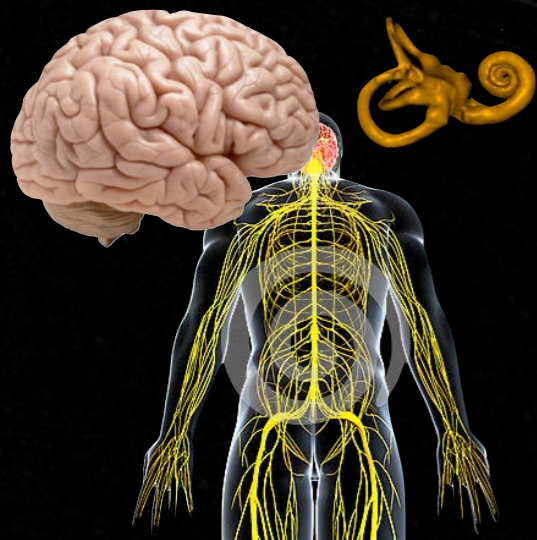
FHM Anästhesiologie, Notarzt SGOR,

Tauchmedizin SUHMS

Swiss Underwater and Hyperbaric Medical Society

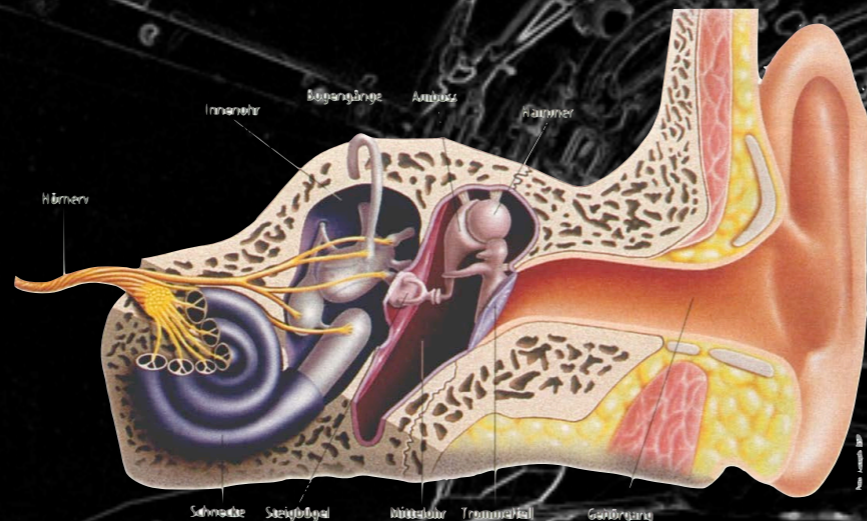
DAN Europe Suisse

Spital Schwyz



Zentrales und
peripheres
Nervensystem

DCI Betroffene Organsysteme DCI des Innenohres



- Drehschwindel, Nystagmus
- Übelkeit, Erbrechen
- Hörverlust
- Ohrgeräusche

Der Deko auf den Grund gegangen

Krankheitszeichen der DCI und wie sie zustande kommen

Dr. med. Christian Wölfel

FHM Anästhesiologie, Notarzt SGNOB,

Tauchmedizin SUHMS

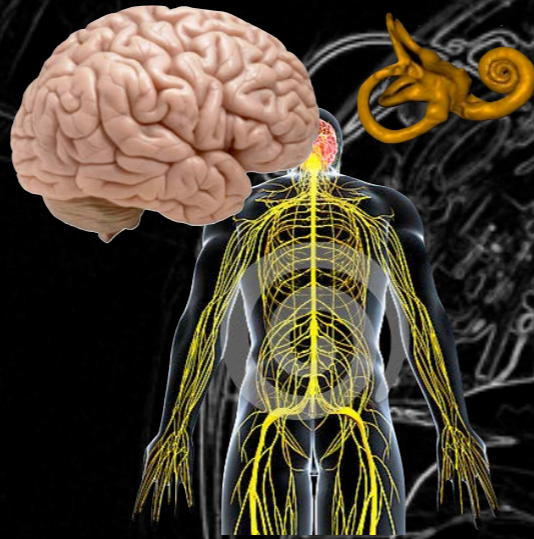
Swiss Underwater and Hyperbaric Medical Society

DAN Europe Suisse

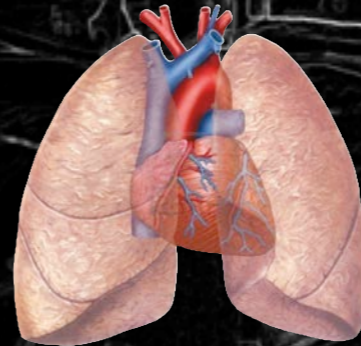
Spital Schwyz



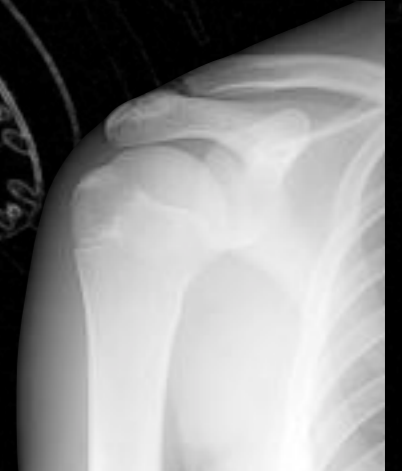
DCI Betroffene Organsysteme



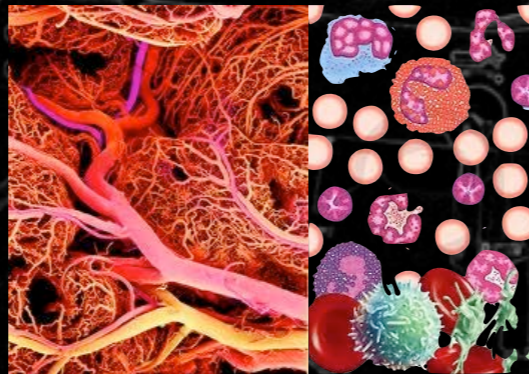
Zentrales und peripheres Nervensystem



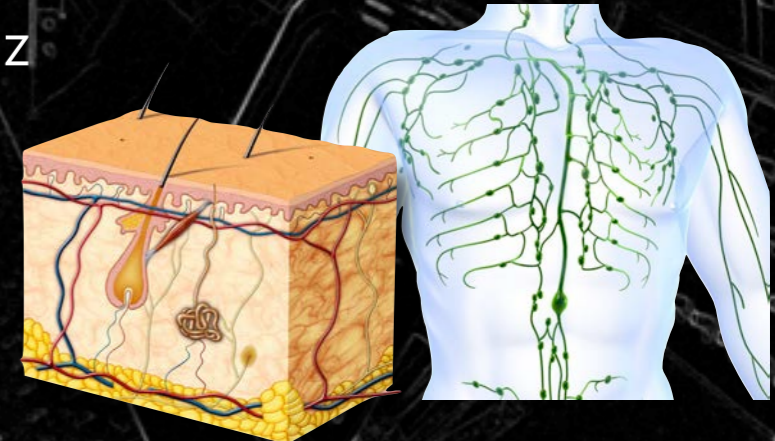
Lunge und Herz



Knochen, Knorpel, Sehnen und Bänder



Blutgefäße und Blut



Haut und Lymphsystem

Der Deko auf den Grund gegangen

Krankheitszeichen der DCI
und wie sie zustande kommen

Dr. med. Christian Wölfel

FHM Anästhesiologie, Notarzt SGOR,

Tauchmedizin SUHMS

Swiss Underwater and Hyperbaric Medical Society

DAN Europe Suisse

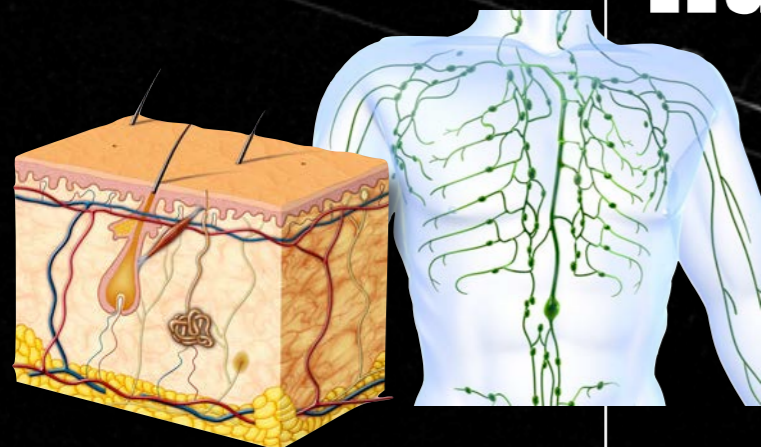
Spital Schwyz



DCI

Betroffene Organsysteme

Haut und Lymphsystem



- Gasblasen in den Hautkapillaren
- gelegentlich flohstichartige Blutungen & Juckreiz
- „Cutis marmorata“

Haut und Lymphsystem

Der Deko auf den Grund gegangen

Krankheitszeichen der DCI
und wie sie zustande kommen

Dr. med. Christian Wölfel

FHM Anästhesiologie, Notarzt SGOR,
Tauchmedizin SUHMS

Swiss Underwater and Hyperbaric Medical Society

DAN Europe Suisse

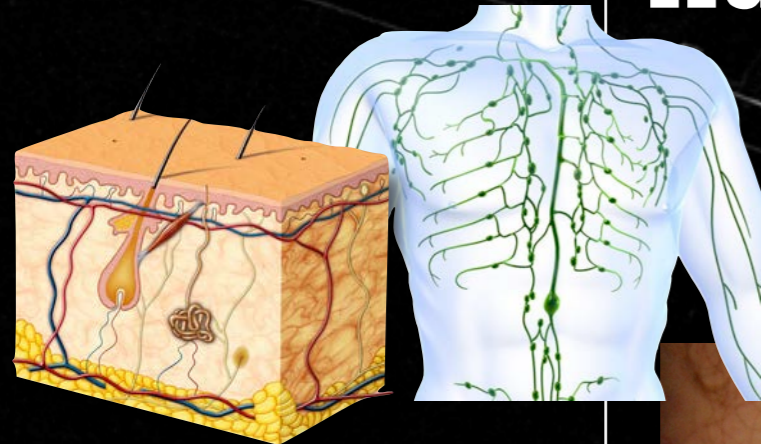
Spital Schwyz



DCI

Betroffene Organsysteme

Haut und Lymphsystem



- Gasblasen in den Hautkapillaren
- gelegentlich flohstichartige Blutungen & Juckreiz
- „Cutis marmorata“



Haut und Lymphsystem

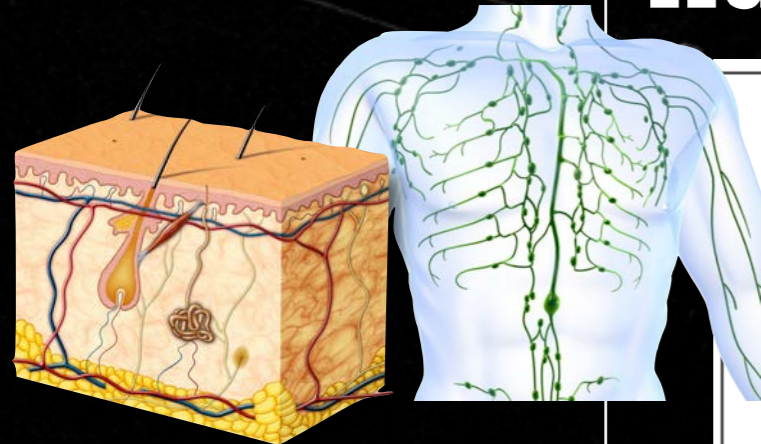
Der Deko auf den Grund gegangen

Krankheitszeichen der DCI und wie sie zustande kommen

Dr. med. Christian Wölfel
FMH Anästhesiologie, Notarzt SGOR,
Tauchmedizin SUHMS
Swiss Underwater and Hyperbaric Medical Society
DAN Europe Suisse
Spital Schwyz



DCI Betroffene Organsysteme Haut und Lymphsystem



Haut und Lymphsystem

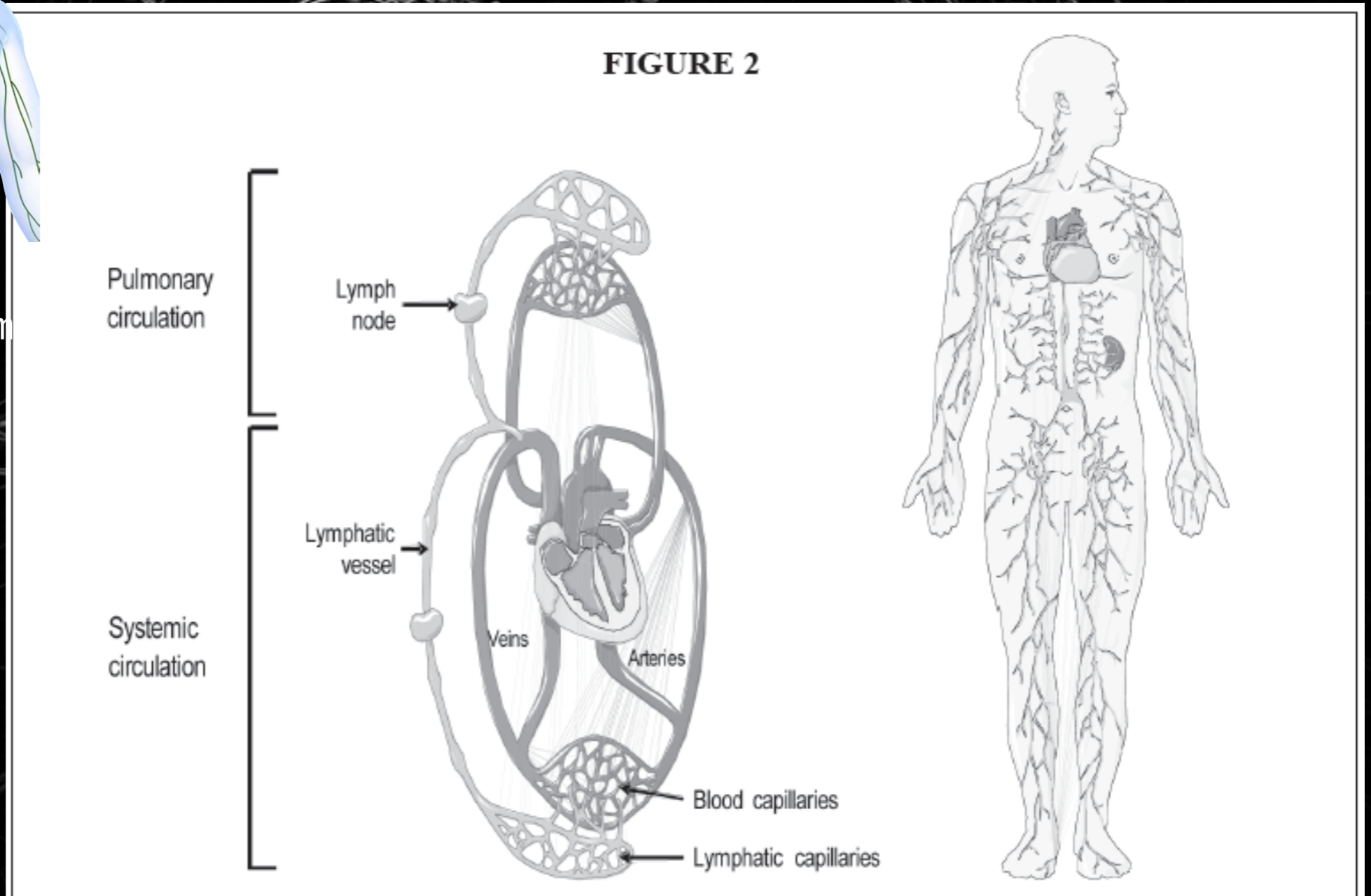


Figure 2. Scheme of the lymphatic/blood networks connections and general view of the lymphatic network

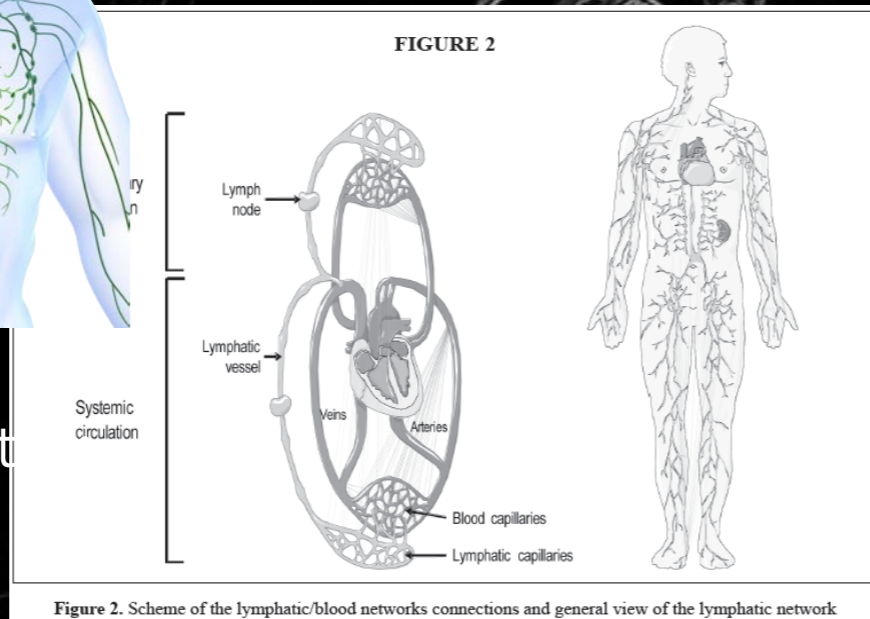
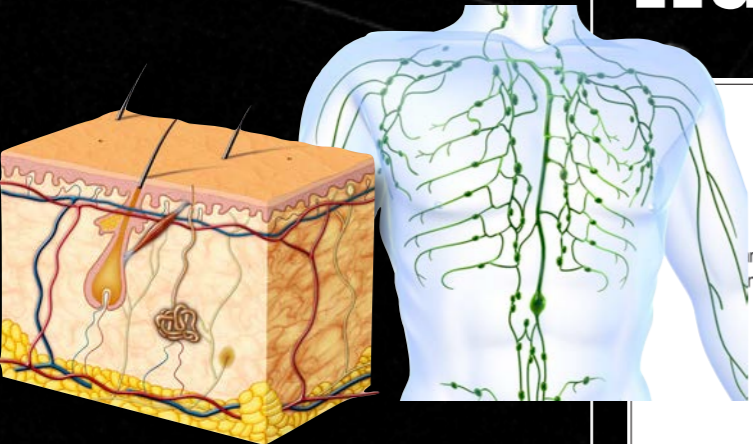
Der Deko auf den Grund gegangen

Krankheitszeichen der DCI und wie sie zustande kommen

Dr. med. Christian Wölfel
FMH Anästhesiologie, Notarzt SGOR,
Tauchmedizin SUHMS
Swiss Underwater and Hyperbaric Medical Society
DAN Europe Suisse
Spital Schwyz



DCI Betroffene Organsysteme Haut und Lymphsystem



- Gasblasen in Lymphgefässen
- Verschluss und Rückstau
- Lymphödem

Haut und Lymphsystem

**Der Deko auf den Grund
gegangen**

Krankheitszeichen der DCI
und wie sie zustande kommen

Dr. med. Christian Wölfel

FHM Anästhesiologie, Notarzt SGOR,

Tauchmedizin SUHMS

Swiss Underwater and Hyperbaric Medical Society

DAN Europe Suisse

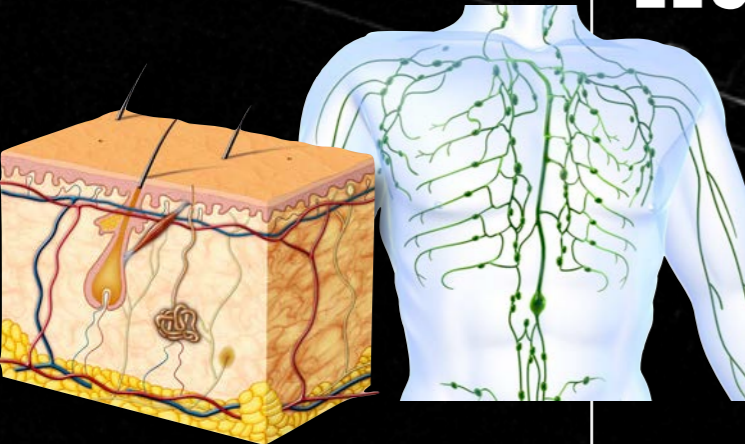
Spital Schwyz



DCI

Betroffene Organsysteme

Haut und Lymphsystem



Haut und Lymphsystem

2. Symposium der CMAS
Näfels, 25.11.2012

mit freundlicher Genehmigung von Dr Adel Taher, Hyperbari Medical Center Sharm el Sheikh

Der Deko auf den Grund gegangen

Krankheitszeichen der DCI und wie sie zustande kommen

Dr. med. Christian Wölfel

FHM Anästhesiologie, Notarzt SGNOB,

Tauchmedizin SUHMS

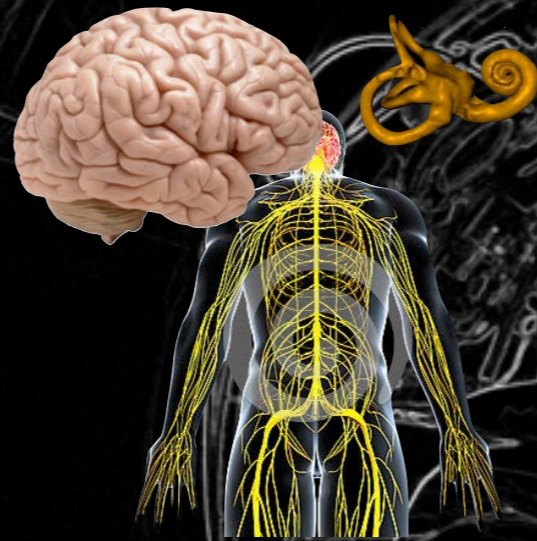
Swiss Underwater and Hyperbaric Medical Society

DAN Europe Suisse

Spital Schwyz



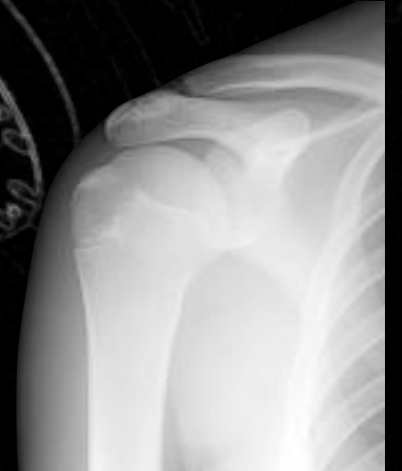
DCI Zusammenfassung



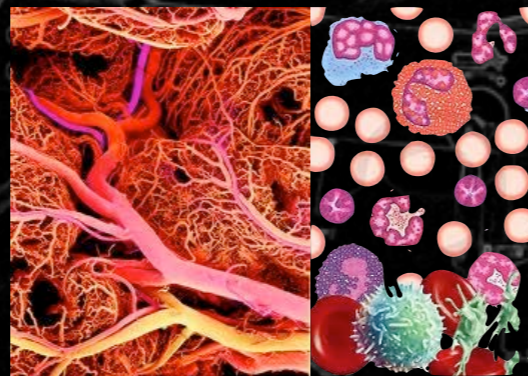
Zentrales und peripheres Nervensystem



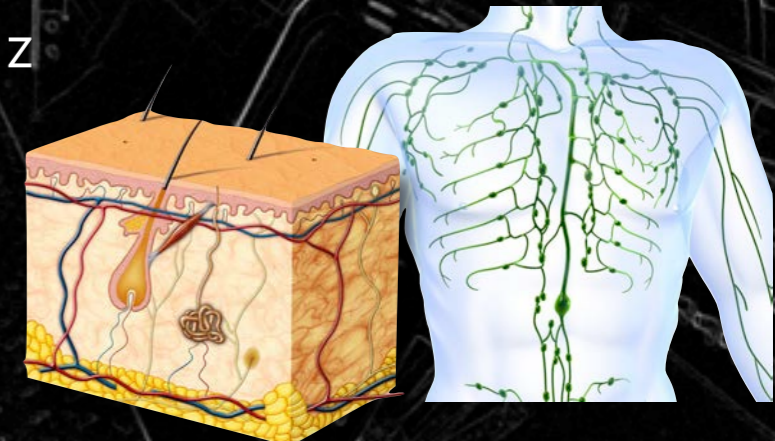
Lunge und Herz



Knochen, Knorpel, Sehnen und Bänder



Blutgefäße und Blut



Haut und Lymphsystem

Der Deko auf den Grund gegangen

Krankheitszeichen der DCI
und wie sie zustande kommen

Dr. med. Christian Wölfel

FHM Anästhesiologie, Notarzt SGND,
Tauchmedizin SUHMS

Swiss Underwater and Hyperbaric Medical Society

DAN Europe Suisse

Spital Schwyz



DCI Zusammenfassung

- zahlreiche Mechanismen
- direkte und indirekte Schädigungen
- wichtige Rolle des Gerinnungs- und des Abwehrsystems
- verschiedene Symptome in verschiedenen Organsystemen

Der Deko auf den Grund gegangen

Krankheitszeichen der DCI
und wie sie zustande kommen

Dr. med. Christian Wölfel

FHM Anästhesiologie, Notarzt SGOR,
Tauchmedizin SUHMS

Swiss Underwater and Hyperbaric Medical Society

DAN Europe Suisse

Spital Schwyz



DCI Fazit

THE BENDS
PUTS
BUBBLES
IN YOUR
BRAIN



Der Deko auf den Grund gegangen

Krankheitszeichen der DCI
und wie sie zustande kommen

Dr. med. Christian Wölfel

FHM Anästhesiologie, Notarzt SGND,
Tauchmedizin SUHMS

Swiss Underwater and Hyperbaric Medical Society

DAN Europe Suisse

Spital Schwyz



Danke für die Aufmerksamkeit

Fragen? Diskussion!

