



### *Les entretiens de Donald Doc N° 3*

L'hypothermie.  
un ennemi pernicieux du plongeur

### *Gli incontri di Donald Doc n. 3*

L'ipotermia.  
un subdolo nemico del sommozzatore

### *Gespräche mit Donald Doc Nr. 3*

Die Hypothermie.  
der heimtückische Feind des Tauchers

*Chers amies plongeurs, chers amis plongeurs,*

*Pour ce troisième volet de Donald Doc, je me suis entretenu avec le Dr Peter Knessl. Notre discussion a porté sur l'hypothermie, un phénomène malheureusement à l'origine d'un nombre important d'accidents et de noyades, surtout sous nos latitudes.*

*Membre du Comité de la SSMSH, le Dr Peter Knessl est spécialisé en anesthésie et pratique à l'Hôpital Cantonal d'Olten.*

*Il est né en 1950 et a commencé à goûter au « Monde du Silence » dès l'âge de 6 ans. Plongeur breveté depuis 1968 il s'intéresse de plus en plus à la photographie subaquatique.*

**Donald Doc :**  
*Qu'entend-on par température normale du corps humain ?*

**Dr Peter Knessl :**  
Le corps humain maintient sa température par sa propre production de chaleur et par des mesures actives de régulation. Il permet ainsi aux processus biochimiques vitaux d'utiliser un minimum d'énergie et d'oxygène. Chez les poissons, amphibiens et autres organismes vivant dans un environnement où les pertes caloriques sont importantes, la température n'est pas constante et est inférieure à celle des mammifères. Pour mieux comprendre les mécanismes de régulation, on peut artificiellement subdiviser le corps en deux parties. Ces parties, que l'on appellera « noyau » et « enveloppe » n'existent pas réellement dans notre corps. Elle ne correspondent pas à une structure viscérale précise mais sont variables. Elle sont utiles pour faire comprendre les réactions du corps à une diminution de la température. Le « noyau » comprend le système nerveux central, le cœur et les poumons, la totalité de l'appareil digestif et les reins. Ces organes ont un métabolisme élevé, avec des besoins en oxygène et en chaleur importants. Ce noyau

*Care amiche sommozzatrici, cari amici sommozzatori,*

*Per questa terza puntata di Donald Doc, ho incontrato il Dottore Peter Knessl. La conversazione ha riguardato un fenomeno purtroppo all'origine di un gran numero di incidenti e di annegamenti, specie alla nostra latitudine: l'ipotermia.*

*Membro del Comitato della SSMSI, il Dott. Peter Knessl è specializzato in anestesia e pratica all'Ospedale Cantonale di Olten.*

*E' nato nel 1950 e ha incominciato ad avventurarsi nel "Mondo del Silenzio" a sei anni appena. Sommozzatore con brevetto dal 1968 egli è sempre più appassionato dalle riprese subacquee.*

**Donald Doc :**  
*Che cosa si intende per temperatura normale del corpo umano ?*

**Dott. Peter Knessl :**  
Il corpo umano mantiene la temperatura con la propria produzione di calore e con provvedimenti attivi di regolazione. In questo modo i processi biochimici vitali possono svolgersi utilizzando un minimo di energia e di ossigeno. Per i pesci, gli anfibi e altri organismi viventi nel cui ambiente le dispersioni di calore sono importanti, la temperatura non è costante ed è più bassa di quella dei mammiferi. Per afferrare i meccanismi di regolazione, si può dividere il corpo in due parti. Queste strutture che chiameremo « nucleo » e « involucro », non sono reali, non corrispondono ad una struttura viscerale e sono variabili tuttavia sono adatte a spiegare le reazioni del corpo umano in condizioni di temperatura ambiente ridotta. Il « nucleo » comprende il sistema nervoso centrale, il cuore ed i polmoni, l'intero apparato digerente ed i reni. Questi organi hanno un alto metabolismo, dunque necessitano di tanto ossigeno e tanto calore. Questo nucleo vitale è avviluppato dalla muscolatura, i tessuti connettivi e la pelle

*Liebe Taucherinnen und Taucher,*

*Für dieses dritte Kapitel von Donald Doc habe ich mich mit Dr. Peter Knessl unterhalten. Unser Gesprächsthema war ein Phänomen, welches besonders in unseren Breitengraden leider oft die Ursache von Tauchunfällen und Ertrinken ist: die Hypothermie oder Unterkühlung.*

*Dr. Peter Knessl ist Mitglied des Vorstandes der SGUHM, Narkosearzt und praktiziert am Kantonsspital Olten.*

*Er wurde 1950 geboren und hat seit seinem sechsten Lebensjahr mit der "Welt des Schweigens" Bekanntschaft gemacht. Seit 1968 ist er brevetierter Taucher und interessiert sich zudem mehr und mehr auch für die UW-Photographie.*

**Donald Doc :**  
*Was versteht man unter normaler Körpertemperatur ?*

**Dr Peter Knessl :**  
Die Höhe der Temperatur ist bei einem Lebewesen durch die eigene Wärmeproduktion und die aktiv gesteuerte Regulationsmassnahmen bestimmt. Sie beeinflusst die Bedingungen für den Ablauf lebensnotwendiger biochemischen Prozesse, welche unter möglichst niedrigem Energie und Sauerstoffverbrauch erfolgen sollen. Bei Fischen, Amphibien und anderen Organismen, welche in einer Umgebung mit starken Wärmeverlusten leben, ist die Körpertemperatur nicht konstant und liegt tiefer als beim Menschen und anderen Säugetieren. Um die Erklärung der Steuermechanismen einfacher zu machen, ist es hilfreich, den Körper in der Vorstellung in zwei Zonen aufzuteilen. Diese Strukturen, die man als Kern und Mantel bezeichnen kann, sind nicht real, entsprechen keinen klaren Organstrukturen und haben eine variable Grösse. Als Denkmodell sind sie aber gut geeignet, die Reaktionen auf die verminderte Umgebungstemperatur aufzuzeigen. Zum

vital est entouré par une « enveloppe » composée de la musculature, des tissus conjonctifs et de la peau et dont la thermorégulation est optimale. Les muscles jouent un rôle d'isolation et de production de chaleur. L'organisme essaie de maintenir la température à une valeur seuil de  $37^{\circ}\text{C} \pm 0,2^{\circ}\text{C}$ . On parle d'hypothermie lorsque la température du « noyau » descend en dessous de  $35^{\circ}\text{C}$ . L'« enveloppe » possède un système de régulation active qui lui permet de subir de fortes fluctuations.

**D. D. :**

*Comment s'effectue cette régulation?*

**Dr P. K. :**

Les informations nécessaires à la régulation de la température parviennent de capteurs répartis dans tout l'organisme. La régulation se base sur la température moyenne, issue de l'intégration des températures des différents tissus. Cette régulation ne se fait pas uniquement dans le cerveau, mais aussi dans la moelle épinière; c'est pourquoi les para- et tétraplégiques ont souvent une assez bonne thermorégulation.

La température dite normale n'a pas une valeur fixe, la température du « noyau » se modifie au cours de la journée.

Son augmentation au-dessus d'un certain niveau provoque une vasodilatation qui permet à la peau de transpirer. La diminu-



tion de la température chez une personne éveillée provoque d'abord un changement du comportement puis une vasoconstriction de « l'enveloppe », donc de la peau et des extrémités.

Si le refroidissement se poursuit, il se produit une production de chaleur (thermogenèse) sans frissons dans les graisses et dans les muscles. Ce phénomène est contrôlé par la noradrénaline, une hormone présente dans la circulation. Ce type de thermogenèse peut accroître la production de chaleur de 100 % chez l'enfant et de 25 à 40 % chez l'adulte.

Les frissons accroissent la production de

la cui termoregolazione è ottima. I muscoli svolgono un ruolo sia di isolamento termico che di produzione di calore. L'organismo cerca di mantenere costante la temperatura al valore soglia di  $37^{\circ}\text{C} \pm 0,2^{\circ}\text{C}$ . Si parla di ipotermia quando la temperatura del nucleo o "centrale" scende al di sotto di  $35^{\circ}\text{C}$ . La temperatura di superficie può, per via della regolazione attiva, variare fortemente.

**D. D. :**

*Come si effettua questa termoregolazione?*

**Dott. P. K. :**

Le informazioni necessarie alla termoregolazione della temperatura arrivano da sensori disseminati su tutto il corpo. La regolazione si basa sulle temperature medie, desunte dall'integrazione delle diverse temperature dei tessuti. Questa regolazione non si svolge soltanto nel cervello, ma anche nel midollo spinale; ecco perché i para- e tetraplegici possono avere una discreta termoregolazione.

La temperatura normale non ha un valore fisso, la temperatura centrale varia nel corso della giornata.

Un aumento al di sopra della soglia comporta una vasodilatazione e la pelle suda. Se la temperatura si abbassa, la regolazione inizia, per una persona in stato di veglia, con una variazione del comportamento, poi prosegue con la vasocostrizione dello "involucro", dunque della pelle e delle estremità.

Se la temperatura si abbassa ancora, dapprima vi è produzione di calore (termogenesi) senza brividi nei tessuti adiposi e nei muscoli. Questo fenomeno è controllato dalla noradrenalina, ormone presente nel sangue. Questo tipo di termogenesi può aumentare la produzione di calore del 100 % nel bambino e del 25-40 % nell'adulto.

I brividi fanno aumentare, per l'adulto, del 200 % la produzione di calore e i movimenti attivi possono decuplicarla. Per il bambino, questo tipo di regolazione e la vasocostrizione sono poco efficaci.

L'assunzione di alcol o di certi farmaci, come i sonniferi o i tranquillanti, può alzare od abbassare la soglia di più di  $2,5^{\circ}\text{C}$ . Il paziente si comporta un po' come i rettili: la temperatura centrale può variare su una forchetta di più di  $5^{\circ}\text{C}$ .

**D. D. :**

*Cosa significa l'abbassamento della temperatura per il nostro corpo?*

**Dott. P. K. :**

L'ipotermia, con il rallentamento dei

Kern zählt man das zentrale Nervensystem, das Herz und Lunge, das gesamte Verdauungsapparat und die Nieren. Diese Organe haben eine hohe Stoffwechselrate und damit auch einen hohen Sauerstoffbedarf und Wärmeproduktion. Um diesen lebenswichtigen Kern herum liegt die Muskulatur, das Unterhautgewebe und die mit einer guten Durchblutungssteuerung ausgestattete Haut. Die Muskeln haben sowohl die Funktion einer Isolation, als auch des zusätzlichen Wärmeproduzenten im Bedarfsfall. Der Körper versucht die Kerntemperatur mit einem Sollwert von  $37 \pm 0,2^{\circ}\text{C}$  möglichst konstant zu halten. Das Absinken der Kerntemperatur unter  $35^{\circ}\text{C}$  wird als Hypothermie bezeichnet. Die Manteltemperatur unterliegt dagegen grossen Schwankungen durch aktive Regelung.

**D. D. :**

*Wie erfolgt diese Regelung?*

**Dr P. K. :**

Die zur Temperaturkontrolle notwendigen Signale kommen aus Temperatursensoren im ganzen Körper. Die Regelung basiert auf der mittleren Körpertemperatur, welche aus Integration verschiedener Gewebs-temperaturen gewonnen wird. Diese Steuerung erfolgt nicht nur im Gehirn, sondern ebenfalls auf Rückenmarksebene. Dadurch besteht eine recht gute Thermoregulation auch bei Para- und Tetraplegikern. Was man als sogenannte Normaltemperatur bezeichnet, ist nicht statisch, die Kerntemperatur ändert sich im Tagesverlauf.

Bei Überschreitung des oberen Grenzwertes kommt es zur Gefässerweiterung und zum Auftreten von Schwitzen. Bei Unterschreitung des unteren Sollwertes setzt bei einer wachen Person zuerst die Regulation durch das Verhalten, dann durch die Engstellung der Gefässe im Bereich des Mantels, d.h. in der Haut und in den Extremitäten ein.

Bei weiterer Abkühlung kommt es zuerst ohne Muskelzittern zur Steigerung der Wärmeproduktion (Thermogenese) im braunen Fett und in den Muskeln, deren Steuerung durch die im Kreislauf vorhandene Überträgersubstanz Noradrenalin erfolgt. Diese Art der Thermogenese kann bei Kindern die Wärmeproduktion um 100%, bei Erwachsenen aber nur um 25-40% erhöhen.

Bei Erwachsenen steigert das Muskelzittern die Wärmeezeugung um 200%, aktive Bewegung aber auf das zehnfache. Diese Regulationsmöglichkeit ist bei Kindern, zusammen mit einer wenig effektiven Gefässerengung nur schwach vorhanden.

chaleur de 200 % chez l'adulte. Les mouvements actifs ne font que la découpler. Chez l'enfant, ce type de régulation ainsi que la vasoconstriction sont peu efficaces.

L'absorption d'alcool ou de certains médicaments, tels que les somnifères ou les tranquillisants, peut baisser le seuil inférieur ou augmenter le seuil supérieur de plus de 2,5°C. Le patient se comporte un peu comme les reptiles : la température centrale peut varier dans une fourchette de plus de 5°C sans que les mécanismes de régulation mentionnés plus haut ne se déclenchent.

**D.D :**

**Que signifie l'abaissement de la température pour notre organisme?**

**Dr P. K. :**

L'hypothermie, déclenche un ralentissement des processus biologiques (env. 8 % par degré de température en moins, 50 % des valeurs normales à 28°C) qui offre une certaine protection des tissus contre les déficits d'oxygénation et d'irrigation sanguine. Cette propriété est utilisée dans la plupart des opérations de chirurgie cardiaque. Une hypothermie modérée, en diminuant l'irrigation cérébrale, peut déjà allonger les temps de réaction. En dessous de 33°C, une diminution notable de la performance cérébrale se produit et à 28°C on perd connaissance.

Lors d'un arrêt circulatoire, un refroidissement rapide peut partiellement protéger le cerveau contre l'anoxie. Ceci peut être une situation favorable lorsqu'un enfant se noie en eau froide. Chez l'adulte, le refroidissement étant plus lent à cause de la plus grande masse corporelle, la protection des tissus sera malheureusement moindre.

La fréquence cardiaque et la pression artérielle diminuent. Des troubles du rythme cardiaque peuvent survenir dès que la température baisse en dessous de 30°C. Le réchauffement d'une profonde hypothermie, peut encore provoquer une surcharge cardiaque supplémentaire.

La plupart des plongeurs le savent par expérience, la diurèse peut être augmentée en dépit d'une diminution de l'irrigation rénale. Lors d'une hypothermie, l'hémoglobine délivre moins d'oxygène aux tissus, mais ceci n'a pas d'influence clinique car la demande est aussi réduite. L'hypothermie profonde peut également provoquer des troubles de la coagulation.

**D.D :**

**Comment se produit une hypothermie?**

**Dr P. K. :**

Plusieurs mécanismes concourent à la perte de chaleur; ce sont: le rayonnement (radiation), la conduction thermique

(processi biologici (ca. 8 % per grado di temperatura in meno, 50 % dei valori normali a 28°C), offre una certa protezione dei tessuti contro la mancanza di irrigazione sanguigna. Questa proprietà è utilizzata nella maggior parte degli interventi di chirurgia cardiaca. Una moderata ipotermia con la diminuzione della irrigazione cerebrale, può già allungare i tempi di reazione. Al di sotto dei 33°C, vi è una notevole diminuzione delle prestazioni cerebrali e a 28°C si perde conoscenza.

In caso di arresto della circolazione, un raffreddamento rapido può proteggere parzialmente il cervello contro l'anossia. Questo può rappresentare una situazione favorevole se un bambino annega in acqua



Dr Peter Knessl

fredda. Per l'adulto, il raffreddamento essendo più lento per via della maggiore massa corporea, la protezione dei tessuti sarà minore.

La frequenza cardiaca e la pressione arteriale diminuiscono. Disturbi del ritmo cardiaco possono verificarsi appena la temperatura si abbassa al di sotto dei 30°C. Durante il riscaldamento dopo un'ipotermia profonda un aumento del lavoro cardiaco può verificarsi.

La maggior parte dei sommozzatori lo sanno per esperienza, la diuresi può essere aumentata malgrado una diminuzione dell'irrigazione renale. Se la temperatura si abbassa, l'emoglobina rilascia meno ossigeno ai tessuti, ma ciò non ha influenza clinica visto che anche la necessità di ossigeno è ridotta. In caso di profonda ipotermia, insorgono disturbi della coagulazione del sangue.

**D. D. :**

**Come si verifica l'ipotermia ?**

Verschiedene Medikamente wie Schlaf- und Beruhigungsmittel, Alkohol etc. können den unteren Sollwert um mehr als 2,5°C erniedrigen und den oberen erhöhen, d.h., die Patienten verhalten sich im Bereich von über 5°C wie die Reptilien, die Körpertemperatur sinkt bis zum neuen Sollwert ohne Gegenregulationsmassnahmen ab.

**D. D :**

**Was bedeutet das Absinken der Temperatur für den Körper?**

**Dr P. K. :**

Hypothermie bietet durch eine Verlangsamung der biologischen Prozesse (um ca. 8% pro Grad der Körpertemperaturabnahme, auf 50% des Normalwertes bei 28°C) einen gewissen Schutz gegen Mangel durchblutung und Sauerstoffmangel, dies wird ausgenutzt bei den meisten Operationen in der Herzchirurgie. Bei erniedrigter Körpertemperatur nimmt die Hirndurchblutung ab. Bereits eine leichte Hypothermie kann zur Verlängerung der Reaktionszeit führen. Deutliche Verminderung der Hirnleistung tritt unterhalb von 33°C, Bewusstseinsverlust bei 28°C ein.

Eine schnell einsetzende Abkühlung kann beim Kreislaufstillstand das Gehirn gegen den Sauerstoffmangel teilweise schützen und dadurch eine bessere Ausgangslage bei kindlichen Ertrinkungsfällen im kalten Wasser bieten. Bei Erwachsenen ist die Abkühlung wegen der grösseren Körpermasse leider zu langsam, um schützend wirken zu können. Die Herzfrequenz und der Blutdruck nehmen ab. Herz-Rhythmusstörungen, können ab 30°C auftreten. Bei der Aufwärmung aus tiefer Hypothermie kann es zur weiteren Verschlechterung der Herzleistung.

Trotz Abnahme der Nierendurchblutung kommt es, wie die meisten Taucher aus eigener Erfahrung wissen, zur gesteigerten Urinausscheidung. Bei erniedrigten Temperatur gibt das Hämoglobin den Sauerstoff schlechter an das Gewebe ab, dies ist ohne klinische Bedeutung wenn eine gleichzeitige Bedarfsverminderung vorliegt. Bei tiefer Hypothermie treten auch Blut-Gerinnungsstörungen auf.

**D. D :**

**Wie kommen die Wärmeverluste zustande?**

**Dr P. K. :**

Der Wärmeverlust beruht auf einer Kombination von Abstrahlung (Radiation), Wärmeableitung durch direkten Kontakt (Konduktion), von Abkühlung durch Verlust aufgewärmter Medien (Konvektion)

par contact direct avec la source de refroidissement (conduction), le refroidissement consécutif à la perte de composants chauffés (convection) et l'évaporation par la peau. La plupart des pertes de chaleur dans l'air sont dues au rayonnement infrarouge. En plongée, la perte de chaleur est plus importante car la conduction par l'eau est 20 fois supérieure à celle par l'air, et car il se produit une convection lors de l'expiration de l'air humidifié et réchauffé. La quantité de chaleur ainsi dégagée est aussi directement corrélée à la composition du gaz inspiré et à sa densité qui augmente à profondeur croissante.

Le refroidissement par évaporation, souvent combiné avec des pertes par convection dus au souffle d'air créé par le déplacement du bateau peut provoquer une baisse continue de la température après la plongée.

**D.D :**

**Comment se protéger contre l'hypothermie?**

**Dr P. K. :**

Les mesures de protection peuvent être passives ou actives. Parmi les mesures passives, on peut citer la réduction de la durée d'exposition et la diminution de la surface de contact grâce à la protection des mains, de la tête et du cou par les gants et la cagoule. L'isolation du reste du corps doit s'estimer en fonction des pertes thermiques escomptées.

Les restrictions actives du refroidissement, réchauffement de la combinaison et du mélange respiratoire doivent être réservées au secteur professionnel. Mais si on souhaite amener, dans le cadre du «Technical Diving» l'utilisation de mélanges contenant de l'hélium (Trimix) dans le secteur public, on doit tenir compte du danger d'hypothermie. La conductibilité thermique de l'hélium étant beaucoup plus grande que celle de l'azote, les pertes par conduction et par convection induisent plus rapidement une hypothermie dans la plongée à l'hélium que dans la plongée à l'air ou au nitrox.

**Dott. P. K. :**

La perdita di calore nella maggioranza dei casi si verifica tramite irraggiamento e conduzione diretta, per convezione e per evaporazione alla superficie dell'epidermide. Nell'aria la maggior parte di queste perdite sono dovute all'irraggiamento infrarosso. In immersione, la conduzione con l'acqua circostante, la cui conducibilità termica è più di venti volte superiore di quella dell'aria, e la convezione durante l'espansione dell'aria umidificata e riscaldata, sono responsabili delle perdite di calore. La quantità di calore così rilasciata è anche direttamente legata alla composizione del gas e alla sua densità che aumenta con l'aumentare della profondità. Il raffreddamento per evaporazione, spesso associato alle perdite di calore dovute alla convezione dovuta al vento possono provocare un abbassamento continuo della temperatura dopo l'immersione.

**DD :**

**Come ci si può proteggere contro l'ipotermia ?**

**Dott. P. K. :**

Le misure di protezione possono essere sia passive che attive. Tra le misure passive, si può citare la limitazione della durata di esposizione e della superficie di contatto proteggendo le mani, la testa ed il collo con guanti e cappuccio. L'isolazione del resto del corpo dovrebbe evitare ulteriori perdite termiche.

Le restrizioni attive del raffreddamento con il riscaldamento della muta e della miscela devono essere lasciate ai sommozzatori professionisti. Tuttavia se si desidera allargare, nell'ambito del "Technical Diving", l'uso di miscele contenenti elio (Trimix) al pubblico, si dovrà tener conto del pericolo di ipotermia. La conducibilità termica dell'elio essendo molto più elevata di quella dell'azoto, le perdite per conduzione e per convezione inducono più rapidamente all'ipotermia rispetto alle immersioni con aria o con il Nitrox.

und durch die Verdampfung an der Hautoberfläche (*Ablation*).

An der Luft erfolgt Hauptteil der Verluste durch Infrarotstrahlung, d.h. durch die Radiation. Beim Tauchen ist die Konduktion durch das umgebende Wasser, welche eine mehr als 20-fache Wärmeleitfähigkeit gegenüber der Luft besitzt und die Konvektion durch den Verlust von befeuchteten, körperwarmen Ausatemluft für die Abkühlung verantwortlich. Die Menge der so abgeleiteten Wärme ist auch direkt von der Gaszusammensetzung und der Gasdichte, welche bekanntlich mit der Tauchtiefe zunimmt, abhängig. Die ablative Kühlung, oft kombiniert mit konvektiven Verlusten durch Fahrtwind, kann zu weiteren Absinken der Temperatur nach dem Tauchgang führen.

**D. D :**

**Wie kann man sich gegen Hypothermie schützen?**

**Dr P. K. :**

Die Schutzmassnahmen können passiv oder aktiv sein. Unter den passiven kann man die Einschränkung der Expositionszeit und der direkten Kontaktoberfläche durch Schutz der Hände und der Kopf- und Halsregion mit Handschuhen und Haube nennen. Die Isolation der übrigen Körperpartien sollte den erwarteten Wärmeverlusten gerecht werden. Aktive Einschränkung der Kühlung durch das Wärmen des Anzuges und der Atemgase bleibt dem beruflichen Sektor vorbehalten. Falls man aber im Rahmen des sogenannten „Technical Diving“ auch die Verwendung der heliumhaltigen Atemgemische (Trimix) in den Freizeitsektor hineinragen möchte, muss sich mit der Hypothermiegefahr auseinandersetzen. Da die Wärmeleitfähigkeit der Heliums vielfach höher als diejenige des Stickstoffs ist, führen die konduktive und konvektive Verluste rascher zu einer Hypothermie, als bei Luft- oder Nitroxtauchen.

## Le traitement de l'hypothermie

### Appel des secours (sauf cas bénins)

### Contrôle de l'état de conscience, de la respiration et de la circulation

Conscience, libération des voies respiratoires, fréquence respiratoire, pouls, tension artérielle (si possible).

### Surveillance de la température

Devrait pouvoir être mesurée à un endroit où la température est proche de la température centrale. La température mesurée au tympan correspond bien à la température centrale, mais la mesure n'est pas dénuée de risque de blessure. La mesure cutanée est insuffisante, sauf pour les petits enfants.

### Isolation

Autour de la tête, du tronc et des extrémités; pas de mouvements passifs.

### Réchauffement actif

Dans les cas bénins, boissons chaudes si le patient est conscient et n'a pas de blessures. Pas d'alcool! Compresses chaudes, non bouillantes, dans la nuque et sur le thorax, éventuellement réchauffement actif des mains. Pas de réchauffement des membres inférieurs.

En cas de forte hypothermie avec arrêt circulatoire: Réanimation cardio-pulmonaire (CPR), pas de mesures de réchauffement, transport en réanimation dans un centre hospitalier disposant d'une unité de chirurgie cardiaque.

**Pas de relâche dans la réanimation en cas d'hypothermie, car «Nobody is dead until warm and dead».**

## Il trattamento dell'ipotermia

### Chiamare i soccorsi (tranne nei casi benigni)

### Controllo dello stato di coscienza, della respirazione, e della circolazione

Coscienza, liberare le vie respiratorie, frequenza respiratoria, polso, pressione arteriosa (se possibile).

### Monitoraggio della temperatura

Le misurazioni dovrebbero essere effettuate in un punto dove la temperatura si avvicina di più a quella centrale. Le misurazioni effettuate sul timpano corrispondono bene alla temperatura centrale, tuttavia queste comportano rischi di ferite. Le misurazioni sulla pelle non sono sufficienti, tranne che per i bambini piccoli.

### Isolamento

Intorno alla testa, al tronc e alle estremità; niente movimenti passivi.

### Riscaldamento attivo

Nei casi benigni, bevande calde se il paziente è cosciente e senza ferite. Niente alcol! Calore, compresse calde sulla nuca e sul torace, eventuale riscaldamento attivo delle mani. Non riscaldare le membra inferiori.

In caso di forte ipotermia con arresto circolatorio: Rianimazione cardiopolmonare (CPR), non riscaldare, trasporto in rianimazione in un centro ospedaliero provvisto di unità di chirurgia cardiaca.

**Non interrompere la rianimazione in casi di ipotermia perché «Nobody is dead until warm and dead».**

## Behandlung der Hypothermie

### Alarmierung des Rettungsdienstes (ausser in leichten Fällen)

### Kontrolle von Bewusstsein, Atmung und Kreislauf

Ansprechbarkeit, Offenhaltung der Atemwege, Atemfrequenz, Puls, Blutdruck (falls möglich)

### Temperaturmonitoring

Sollte möglichst an einer Stelle erfolgen, deren Temperatur bei der Kerntemperatur am nächsten ist. Die am Trommelfell gemessene Temperatur entspricht der zentralen, die Messung ist aber mit einer gewissen Verletzungsgefahr verbunden. Die Hauttemperaturmessung ist, ausser bei Kleinkindern ungenügend.

### Isolation

Um den Kopf, Rumpf und Extremitäten. Keine passive Bewegung der Extremitäten.

### Aktive Aufwärmung

In leichten Fällen warme Getränke, sofern keine Bewusstseinsstörungen oder Begleitverletzungen vorliegen. Kein Alkohol! Wärme, nicht heisse Packungen im Nacken und oberen Brustbereich, eventuell aktives Wärmen der Hände. Keine Aufwärmung in Bereich der unteren Extremitäten.

Bei starker Hypothermie mit Kreislaufstillstand: Herz/Lungenwiederbelebung (CPR), keine Aufwärmemassnahmen, Transport unter Reanimation in ein Zentrumsspital mit einer herzchirurgischen Abteilung.

**Kein Abbruch der Wiederbelebungsmassnahmen, solange die Hypothermie vorliegt da « Nobody is dead until warm and dead ».**

### Donald Doc

c/o Dr Riccardo Vandoni

079 - 2192946

riccardo.vandoni@span.ch