



Cours de base en médecine de plongée, SHUMS, Neuchâtel 2006

Diving children

SUHMS
Swiss Underwater & Hyperbaric Medical Society

Panchard Marc-Alain, CMAS **, 1980
Pédiatre FMH, Néonatalogue
Service de Pédiatrie, Hôpital Riviera
Vevey
map@swissonline.ch

Fwd: WG: Cours MED Neuchâtel

Supprimer Répondre Rép. à tous Réexpédier Imprimer

De: Marc-Alain Panchard
Objet: Réexp: WG: Cours MED Neuchâtel
Date: 5 avril 2006 17:22:17 GMT+02:00
A: mapanchard@bluewin.ch
Pièces jointes 2, 1.6 Mo (Tout enregistrer...)

Debut du message réexpédié:

De: 'SUHMS' <suhs@swissonline.ch>
Date: 15 avril 2006 09:21:05 GMT+02:00
A: 'Marc-Alain Panchard' <mapanchard@bluewin.ch>
Objet: WG: Cours MED Neuchâtel

Cher Dr. Panchard

Nous espérons que vous avez bien reçu notre courrier du mois dernier. N'ayant pas reçu de réponse jusqu'à ce jour et pour que nous puissions planifier notre travail, nous nous permettons de vous demander encore une fois si vous comptez nous remettre une nouvelle présentation pour le script (délai 21. avril) ou si nous pouvons reprendre l'ancien en adaptant bien.

Nous vous remercions de nous donner une réponse dans les prochains jours. Avec nos salutations les meilleures
Michèle Spahr

Secrétaire SUHMS
Lerchenweg 9
2543 Lengnau
Tel: +41 32 653 85 46
Fax: +41 32 653 85 47

177

9.1 Minimalalter

Gefahr:
Ungünstige Erkennung von Gefährten, Fehlverhalten, unvorhersehbare Reaktionen, Überforderung des Organismus

Problematik:

- Geringer Entwicklungsgrad. Auf Grund der Erfahrungen in der Avanti strebt man ab 14 Jahren die geringe Entwicklung soweit fortgeschritten ist, über Verantwortung getragen werden kann
- Reifebarkeit des Organismus. Kinder und Jugendliche verfügen über relativ wenig entwickelten Empfinden und verhalten im Wasser sehr nach Wasser. Eine Unterföhrung mit Einblutungs- und Schreckgefühlen tritt sehr viel schneller auf als bei Erwachsenen. Ebenso ist die Leistungsfähigkeit, insbesondere die Kraft, im Vergleich zum Erwachsenen deutlich vermindert

Abbildung:
Beschreibung der körperlichen und psychischen Reife
Merkmalen entgegen. Ein Vergleich mit dem Eltern geben röhlig zum Untersuchungsgegenstand

Kontraindikationen:

- Absolute: Geringe körperliche Leistungsfähigkeit, ungenügende geringe Reife Kinder unter 7 Jahren sollten hinsichtlich Gefährten
- Relative: Im Alter von 6-14 Jahren ist die Gerichtebarkeit nur mit Einblutungen empfindlicher, da die Reife in sich nicht absoluten Meiss erfüllt sind. Eltern ist in einem Lernprozess eine gute Schwimmer und Schwimm-Ausbildung

Empfehlung: Individuelle Beurteilung wegen der viel grossen Disparanz zwischen körperlicher und psychischer Reife. Nur gut trainierte Fachlehrer oder erfahrenen Tauchlehrer im Alter von 12-14 Jahren bei progressiver Fortbildung nach einer Tauchausbildung

Keine Kontraindikation: Ab 14 Jahren

146

9.1 Age minimal

Risque:
Appréciation insuffisante des dangers, comportements inadéquats, réactions imprévisibles, surcharge physique

Problématique:

- Maturité sexuelle: sur la base de l'expérience de l'adolescence, on estime qu'à l'âge de 14 ans, un adolescent est en mesure d'assumer des responsabilités
- Performance physique: les enfants et les adolescents n'ont qu'une quantité limitée de tissu adipeux et se refroidissent plus rapidement que l'adulte. L'équilibre et l'épuisement apparaissent plus vite que chez l'adulte. Les performances physiques, en particulier la force musculaire, sont plus faibles que chez un adulte

Évaluation:
Évaluer la maturité physique et mentale
Évaluer la motivation à plonger

Contre-indications:

- Absolues: Performances physiques réduites, matériel matériel insuffisant
Les enfants de moins de 14 ans ne doivent pas plonger avec un scaphandre
- Relatives: Il est impossible de leur une limite d'âge inférieure. Entre 8 et 14 ans, le plongeur scaphandre (et son matériel, car les risques sont accrues dans une mesure difficile à estimer: il est possible, dans cette tranche d'âge d'apprendre à nager et à plonger en apnée autonome, respectueuse, sûre et moderne le plongeur se scaphandre à des techniques de plongée conventionnelles

Recommandations:
Cours de plongée en scaphandre dès 14 ans. Évaluation individuelle doit considérer en outre des grande-différence de développement à cet âge. Consulter les parents avec réserve. Ne s'inscrire que des cours et éviter vacances

- Sans risque: dès 10 ans

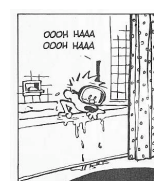
Historique

Pendant l'été qui suivit la Libération je revins un jour de Paris avec deux minuscules scaphandres autonomes pour mes enfants, Jean-Michel et Philippe, âgés respectivement de sept et de cinq ans. (...) il n'est pas absolument nécessaire de savoir nager pour descendre avec un scaphandre autonome (...) Impossible de les empêcher de parler. Philippe perdit son embout : je le lui replantai vite dans la bouche et je bondis aussitôt vers Jean-Michel, dont je remis en place le tuyau respiratoire (...).

J-Y Cousteur et D. Dumas. IN - Le monde du silence. 1^{ère} édition Le livre de poche, Paris, pp 224-226, 1962.

Plan

- Introduction
- Children's anatomic features
- Children's psychological features
- History
- Physical examination
- Accidents
- Conclusion
- Case presentation



Introduction

- Children do dive, more and more
- Knowledge in children's diving medicine is scant
- Diving is not essential in child's development
- Cautiousness is necessary

Present recommendations (1)

SUHMS

2.5 - 4 y
 Pouliquen H. L'enfant et la plongée. CMAS bulletin, July 2-31982.

**8 - 14 y:
 OK in special setting**
 Isard Ph, Ducassé JL, Cathala B: Journées hyperbares genevoises, Oct 2003
 Vanderhoven G et al: Journées hyperbares genevoises, Oct 2003

In fact: a continuum

**15 - 16 y,
 45 kg,
 150 cm**
 Dembert ML, Keith JF. Evaluating the potential paediatric scuba diver. ATDC 140-1135-1141, 1986.

Position and width depend from child and setting

©MAP06

Present recommendations (2)

SUHMS

FSSS - CMAS CH

Age	Initiation	Dauphin 1-2	Dauphin 3
8-9 y	2 m	5 m	
9-10 y	2 m	5 m	
10-12 y	3 m	5 m	5 m
12-14 y	3 m	5 m	10 m

Special considerations: no night dive, no dive if water temperature < 12°C, special equipment, food, beverages and access adapted.

©MAP06

Present recommendations (3)

SUHMS

SUHMS

Between 8 - 14 y, scuba diving is not indicated. Recommend learning of snorkelling first. An individual evaluation is necessary. A very cautious (restrictive ?) advise to parents is recommended.


Wendling J et col, Aptitude à la plongée, Manuel, SSMSH editions, 1996

©MAP06

Plan

SUHMS

- Introduction
- **Children's anatomic features**
- Children's psychological features
- History
- Physical examination
- Accidents
- Conclusion
- Case presentation



©MAP06

Special features

SUHMS

- Airways
- Heart and circulation
- Orthopaedic
- ENT
- Thermoregulation
- Body composition
- Gas kinetics
- Motivation
- Psychology, motivation

©MAP06

Airways: questions (1)

SUHMS

- O₂ consumption relatively higher: earlier hypoxia during apnoea.
- Higher anatomical dead space: additional effect of equipment's dead space
- Better global compliance, but identical pulmonary compliance: no protective effect from hyperpression

Peérez Fontán JJ. Mechanics of breathing, IN Perinatal and pediatric physiopathology, a clinical perspective, 1st edition, Hodder and Stoughton Ltd, Boston, p 625, 1993.

©MAP06

Airways: questions (2)



SUHMS

- Lower airways diameter: resistance increased by power 4: air trapping
- Closing volume very close to residual volume: air trapping
- Growing system: long term effects?

Bonnin JP, Grimaud C, Happey JC et Strub JN. IN : La plongée sous-marine sportive, 1^{ère} édition Masson, Paris, pp 130-153, 1991.

©MAP06

Airways: solutions



SUHMS

- Special equipment
- Limited ascent rate



©MAP06

Heart, circulation: questions



SUHMS

- Incidence of persistent foramen ovale likely higher : paradoxical embolism higher?
- Higher vagal tone: syncope?

Deviss JC. Medical examination of sport scuba divers. 2nd.edition Medical Seminars Inc, San Antonio, 1986.

©MAP06

Heart, circulation: solutions



SUHMS

- Limited depth
- Limited duration
- Longer ascent stops

©MAP06

Orthopaedics: problems



SUHMS

- Growing skeleton: overweight's effects?
- Bony plates: risk of lesion bubbles lesion¹? Highly vascularised tissues, short period². No evidence.
- Small hips: risk of weight's loss and uncontrolled ascent³.
- Strength vary with length at power 2⁴.

1 Gancia GP, Rondini G. Lo sport subacqueo nell'eta evolutiva. Min Ped 40 :163-75, 1988.
2 Bonnin JP, et col. IN : La plongée sous-marine sportive, 1^{ère} édition Masson, Paris, pp 130-153, 1991

3 Maida Taylor. The young female diver. <http://www.scuba-doc.com>

4 Harichaux P, Medelli J. IN Tests d'aptitude et tests d'effort, Ed Chiron, Paris, 2002

©MAP06

Orthopaedics: solutions



SUHMS

- Special equipment: for information, concerning school bags, limitation to 15 - 20% of PC, following AAOS, 10% following SSP (30% for adult)
- Limited depth, length and ascent rate
- Longer ascent stop

©MAP06

ENT: problems



SUHMS

- Eustachian tube paradoxically collapses when swallowing: risk of barotrauma^{1,2}
- Intentional tubar opening difficult¹
- Frequent serous otitis media

¹ Benoit JP, Grimaud C, Happey JC et Strub JN. IN : La plongée sous-marine sportive, 1^{ère} édition Masson, Paris, pp 130-153/1991.

² Taylor LH. Why I do NOT train kids. <http://www-personal.umich.edu/~lgt/kids.htm>.

©MAP06

ENT: solutions



SUHMS

- Mask with nasal profile
- Slower descent

©MAP06

Thermoregulation: problems



SUHMS

- Higher surface/volume index
- Higher basal energy expenditure
- Later hypothermia signs
- *Higher hypothermia risk*
- Sudation less performing
- *Higher hyperthermia risk*

Fornarina E et al. Le froid dans les sports aquatiques. Méd et Hyg 51 :1897-1901, 1993.

©MAP06

Thermoregulation: solutions



SUHMS

- Well fitted dress
- Limited length and depth
- No dive in cold water
- Limit waiting fully dressed in the sun



©MAP06

Body composition: problems



SUHMS

- Less fat: hypothermia risk
- Lower child's volume/ dress' volume ratio: difficult balancing¹
- Different composition: different saturation/desaturation kinetics
- More water: higher dehydration risk²

¹ Maida Taylor. The young female diver. <http://www.scuba-doc.com>

² Fornarina E et al. Le froid dans les sports aquatiques. Méd et Hyg 51 :1897-1901, 1993.

©MAP06

Body composition: solutions



SUHMS

- Drinks
- Pay attention to balancing
- Limited length, depth and ascent rate
- Longer ascent stop
- Adequate thermal insulation

©MAP06

Gas kinetics: problems



SUHMS

- No study on gas kinetics in childhood.....
- Relation age/bubbles,.... No paediatric patient

Carturan D et al. Circulating venous bubbles in recreational diving - relationship with age, weight, maximal oxygen uptake and body fat percentage. Int J Sports Med 20 :410-414, 1993

©MAP06

Gas kinetics: solutions



SUHMS

- Limited depth and length
- Slower ascent rate
- Longer ascent stops
- No successive dive

©MAP06

Plan



SUHMS

- Introduction
- Children's anatomic features
- **Children's psychological features**
- History
- Physical examination
- Accidents
- Conclusion
- Case presentation



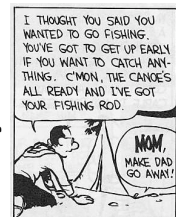
©MAP06

Motivation: problems



SUHMS

- Child's motivation, or parent's motivation? Does the child want to dive or to please his parents?
- What does really interest diving clubs, travel agency or equipment company?



©MAP06

Motivation: solutions



SUHMS

- Thorough psychological and motivational discussion
- Thorough knowledge of the family context
- Knowledge of practice's settings

©MAP06

Psychology: problems



SUHMS

- When is a child ready to dive?
- Which factors do influence the maturity/practice ratio?

©MAP06

Development and psychology



SUHMS

- Length's conservation: 7 y*
- Weight's conservation: 9 y*
- Speed's conservation: 12 y*



*J. Piaget: Le développement mental de l'enfant
 **J. Piaget: Psychologie de l'intelligence

©MAP06

Development and psychology



SUHMS

- Formal, operative thinking: 12 y**
- Reciprocal deference: 7 - 12 y*
- Death is universal and forever: 10 - 12 y***
- Primal fears remnants: 5 - 7 y, more if pathology



*J. Piaget: Le développement mental de l'enfant
 **J. Piaget: Psychologie de l'intelligence
 ***D. Castro: La mort pour de vrai et la mort pour de faux

©MAP06

Development and psychology



SUHMS

- It is not possible to hasten a child's development
- It is not possible to adapt children to environment
- In some aspects, it is possible to adapt environment to children

©MAP06

Development and psychology



SUHMS

Before 12 y, child's neuro-developmental and psychological status makes them highly at risk for inadequate and dangerous reaction in underwater environment

Special settings can limit the risks but not eliminate it.

Diving is a leisure activity. Objective must be zero risk.

©MAP06

Development and psychology



SUHMS

Child's fitness-to-dive assessment must include a thorough psychological assessment.

- Skills needed (?):
- paediatric knowledge
 - diving medicine knowledge
 - family history knowledge
 - knowledge of motivation
 - knowledge of this child's global psychomotor development
 -

©MAP06

Development and psychology



SUHMS

Child's fitness-to-dive assessment must include a thorough psychological assessment.

And a thorough **knowledge of the settings** the child will be trained in.

©MAP06

Plan



SUHMS

- Introduction
- **Children's physiologic features**
- Children's psychologic features
- **History**
- Physical examination
- Accidents
- Conclusion
- Case presentation



©MAP06

History: special considerations



SUHMS

- Premature baby: chronic lung disease sequels, retinopathy
- Operated cardiac malformations: residual shunt?
- Childhood cancers' survivors: anthracyclines, pulmonary O₂ sensitisation???
- Repeated acute otitis media, last episode
- Severe bronchiolitis in infancy

©MAP06

History: special considerations



SUHMS

- Urinary tract malformations: chronic renal failure, high blood pressure,...
- Psycho-motor development
- Frequent injuries: HDAD, motor delay

©MAP06

History: motivation/maturity



SUHMS

- Diver's family?
- How was the child introduced to diving?
- Aquacity: age of swimming, frequency
- Extrascolar activities (Scouts,...)
- School behaviour: daily notes,...
- Compliance, instructions observance
- Risk taking: illicit drugs, smoking, alcohol
- Exercise testing: school cares for it!

©MAP06

History: conditions



SUHMS

- Structured training?
- Holidays?
- Structure (PADI, CMAS,...)?
- Limitations?
- Specially trained teachers?
- Student's group composition (avoid children/adult mixing)?
- Aims?

©MAP06

Plan



SUHMS

- Introduction
- Children's anatomic features
- Children's psychological features
- History
- **Physical examination**
- Accidents
- Conclusion
- Case presentation



©MAP06

Physical examination



SUHMS

- Growth: percentiles, target, dynamics, ...
- BP: percentiles = f(length)
- Always perform a tympanography (or a pneumatic otoscopy?)
- Attention to any heart murmur...
- Thorough skeletal survey, especially in teen females (scoliosis beginning)

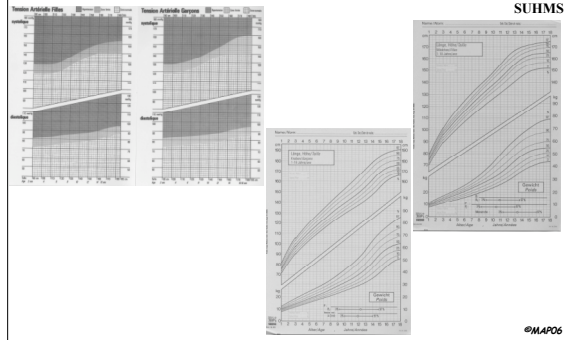


©MAP06

Physical examination



SUHMS



©MAP06

Plan



SUHMS

- Introduction
- Children's anatomic features
- Children's psychological features
- History
- Physical examination
- **Accidents**
- Conclusion
- Case presentation



©MAP06

Accidents



SUHMS

- Should not even be allowed to occur if every professional involved does his job!
- Progression in some areas!!
- Definitely NO data!!!
- No reason to change protocols
- Specificities of paediatric resuscitation and care beyond scope of this talk

©MAP06

Plan



SUHMS

- Introduction
- Children's anatomic features
- Children's psychological features
- History
- Physical examination
- Accidents
- **Conclusion**
- Case presentation



©MAP06

Conclusion 1



SUHMS



- Children do dive, more and more.
- We have to protect them.
- We shouldn't deprive them of pleasant activities.
- All diving settings were not created equal.
- All diving teachers were not created equal.

©MAP06

Conclusion 2



SUHMS



- A thorough physical examination is mandatory.
- A thorough psychological evaluation is mandatory.
- Some particular questions (HDAD, drugs, special history,...)
- Use available checklists
 - www.swiss-paediatrics.org
 - www.diving-kids.ch

©MAP06

Conclusion 2 bis



SUHMS



©MAP06

Conclusion 3



SUHMS

In a specialised setting

- > 14 y: no age related restriction
- 8 - 14 y:
 - case based decision
 - certificate "with restriction" (FSSS-CMAS)
 - regular controls
- < 8 y: strongly discouraged!!!

In an unknown setting

- > 14 y: no age related restriction
- 12 - 14 y: apt with restrictions
- < 12 y: discouraged

©MAP06

Conclusion 4



SUHMS

• *Je sentais bien, confusément, que je trichais avec la nature. Mais il me semblait impensable qu'il y eût une punition pour un péché aussi merveilleux.*

J-Y Cousteau et D Dumas. IN : Le monde du silence. 1^{re} édition Le livre de poche, Paris, pp 13-14, 1962.

• *...parents should wait until they trust their child to drive the family's **most expensive** automobile to the dive-training site...*

Taylor LH. Why I do NOT train kids. <http://www-personal.umich.edu/~lpt/kids.htm>

• *Aucune médaille ne vaut la santé d'un enfant.*

Harichaux P, Medelli J. IN Tests d'aptitude et tests d'effort, Ed Chiron, Paris, 2002

©MAP06

Plan



SUHMS

- Introduction
- Children's anatomic features
- Children's psychological features
- History
- Physical examination
- Accidents
- Conclusion
- **Case presentation**



©MAP06

Case



SUHMS

T.P. 17.09.1995

Papa plongeur

Vacances à Columbus Island, Club Med.

CMAS, cours pour enfants dès 8 ans.

NNT, césarienne pour SFA, Apgar 9-10-10

2001: Burkitt abdominal, chimiothérapie, résection métastase pulmonaire par thoracoscopie.

Rémission complète. Dernier contrôle mars 2005: OK, y.c. US cardiaque.

©MAP06

Case



SUHMS

Nage autonome à 7 ans. Nage 15 m seul.
Nage deux fois par mois.

Tennis, judo, escalade

Excellent élève.

Dissipé, bavard, se mêle de ce qui ne le regarde pas.

P 3-10 pour poids et taille. Cicatrices calmes (biopsie, thoracoscopie, PAC)

Reste de l'examen physique tout e.o.

©MAP06

Thank you for your attention!!!



SUHMS



©MAP06