

فصل چهار

حبس نفس در غواصی

Breath Holding diving

BREATH-HOLD DIVING

نگهداشتن نفس در غواصی

بی پرده بگوییم، نگهداشتن نفس یا لوله مخصوص تنفس Snorkle در زیر آب شرط لازم و کافی برای غواصی موفق است. در نتیجه غواص می‌تواند در محیط آبی راحت‌تر تنفس کند و به تدریج شنا کردن و مهارت Snorkel-ing را یاد بگیرد ممکن است تا غواص به مکان لازم برسد حتی اگر غواص از مجموعه Scuba خسته شود ایمنی لازم باقی می‌ماند.

نوعی از Snorkeling غواصی آزاد شامل موارد و اهداف زیر می‌باشد:

به کارگیری از نیزه ماهی، اکتشافات طولانی در زیر آب، بازیابی تجهیزات، کنترل لنگر و بسیاری از فعالیت‌های دیگر. Snorkeling غواصی آزاد کار سختی نیست زیرا غواص نفس خود را به مدت یک دقیقه یا بیشتر نگه می‌دارد. این امر امکان پذیر است چرا که در ریه‌ها (هنگامی که ریه‌ها پر می‌شود در حدود ۱ لیتر O_2 وجود دارد)، هموگلوبین خون و میوگلوبین ماهیچه‌ها ذخیره (اکسیژن) وجود دارد.

غواص قادر است با این ذخایر نفس خود را برای مدتی نگه دارد بدون اینکه سطح O_2 خون به طور خطرناکی کم شود. اگر سطح اکسیژن خون به پایین‌تر از میزان خود برسد، یعنی پایین‌تر از مرز فشار جزئی اکسیژن خون (در حدود ۳۰ میلی لیتر کمتر از حد نرمال) عملکرد مغز مختل می‌شود و این حالت باعث از دست رفتن آگاهی می‌شود. در این مرحله، قلب نیز به طور جدی از O_2 خالی می‌شود و آسیب قلبی و یا اختلالات ریتمی ظاهر می‌شود. در طول مدتی که نفس حفظ می‌شود اکسیژن مصرف شده و دی‌اکسیدکربن تولید می‌شود و سطح خون از O_2 کاهش یافته و دی‌اکسیدکربن بالا می‌رود. هر دو عامل ممکن است تنفس را تحریک کند اما نقش دی‌اکسیدکربن مهم‌تر است. قبل از اینکه سطح O_2 شریانی به مقدار خطرناک برسد غواص تمایل زیادی دارد تا به تنفس ادامه دهد او به نقطه شکست می‌رسد. اگر او نتواند در زمان معین به سطح برسد ممکن است نفسش در زیر آب بند آید و در نهایت ممکن است مقاومت خود را از دست بدهد.

حبس نفس می‌تواند به طور قابل توجهی با تجربه و اراده به دست آید اما نقطه شکست سرانجام حاصل می‌شود. برای اینکه مردم از نگهداشتن تنفس (حبس نفس) به مدت طولانی در زیر آب آگاهی یابند این مکانیزم یک روش مناسب برای حفظ ایمنی است.

ACCIDENTS and DEATHS

حوادث و مرگ و میر

غواصان با حبس نفس از مشکلات بخصوصی رنج می‌برند که نظیر مشکلات غواصان Scuba است. البته به جز کسانی که گاز متراکم را استنشاق می‌کنند. مشکلات شایع عبارت‌اند از خطرات زیست محیطی، بعضی از نقص تجهیزات و بیماری‌های شایع پزشکی مانند Barotraumas، باروتروماها صدمات حیوانات دریایی، عفونت‌ها، هیپوترمی، هراس و خستگی، اختلالات قلبی و سندروم غرق شدن. این موضوعات در فصل‌های مربوط به طب غواصی Scuba مورد بحث قرار می‌گیرند.

در کشور استرالیا مجموعه‌ای از مرگ و میرهای شنا با خرطوم Snorkeling ناشی از موارد زیر است مانند غرق‌شدگی (۴۵٪)، امراض قلبی (۳۰ درصد) و از دست رفتن بینایی (۲۰٪). این موارد حائز اهمیت می‌باشند. دو مورد اول، اساساً در 'محیط آبی' نامناسب گردشگران مسن دیده می‌شود و مورد آخری در محیط آبی مناسب رخ می‌دهند و افراد جوانتر و غواصان آزاد با تجربه با این مشکل روبه‌رو می‌شوند. زمانیکه غواص روی سطح قرار می‌گیرد، به طور حتم در معرض آفتاب سوختگی، آسیب قایق و جریان‌های جزر و مدی قرار می‌گیرد. سایر مشکلات مربوط به حبس نفس غواص در اینجا مورد بحث قرار می‌گیرد.

PULMONARY SQUEEZE

فشار ریه

Lung Squeeze (Pulmonary Barotrauma of Descent)

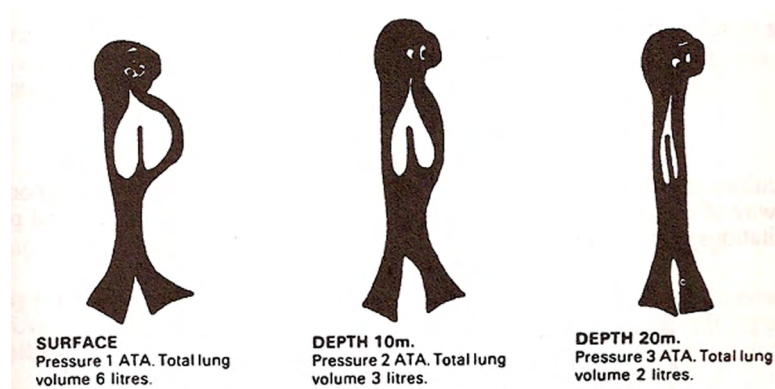
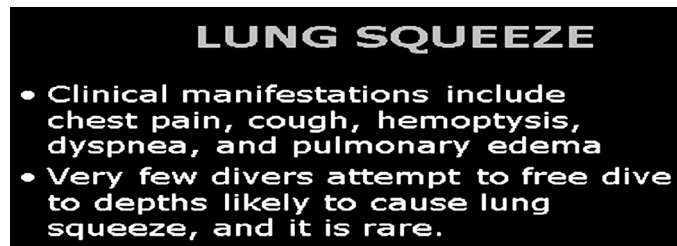
(باروترومای ریوی نزول)

با حبس نفس حین غواصی، و با افزایش فشار آب قفسه سینه و ریه‌ها متراکم می‌شوند. هنگامی که هوا در ریه‌ها فشرده شود، حجم ریه تاحدی با انبساط احتقان رگ‌های خونی ریه جایگزین می‌شود.

LUNG SQUEEZE

- Occurs in divers who, while holding their breath, descend below the depth at which their total lung volume is reduced to less than residual volume
- Underventilated lung air spaces fill with tissue fluids and blood in an attempt to relieve the negative pressure

با این مکانیزم به ریه آسیب وارد می‌شود که به این حالت فشار به ریه و Barotrauma ریوی نزول گویند ولی شایع نیست.



شکل ۱-۴
(به قانون بویل در فصل ۲ نگاه کنید)

از لحاظ تئوری عمق امن برای اکثر غواصان باید حدود ۳۰ متر (۴ ATA) باشد اما احتمالاً این نوع غواصی در بین افراد منحصر به فرد متفاوت است، در حال حاضر، حفظ نفس در غواصی‌های عمیق‌تر نیز انجام می‌شود یعنی عمق متجاوز از ۲۰ متر

Immersion

غوطه‌وری

طبیعتاً غواص با شناوری صفر از عوارض اصلی اثرات جاذبه و تغییرات فیزیولوژی را در بدن تولید می‌کند. بازگشت جریان خون به قلب و ریه‌ها تشدید می‌یابد. بدن این عملکرد را به عنوان حجم اضافه خون تفسیر می‌کند و با افزایش ادرار همراه است. (بنابراین بدن ممکن است دچار کم‌آبی^۱ شود). بدن با قرار گرفتن در آب سرد رفلکس‌های زیادی را از خود نشان می‌دهد، از جمله تمایل به ادرار کردن. تنظیم درجه حرارت بدن سخت‌تر می‌شود. اختلاف فشار ممکن است عملکرد ریه را با موقعیت ارتفاع فشاری یا عمودی تحت تأثیر قرار دهد.

^۱ "dehydration"

فرایندهای جهت‌دهی فضایی (مکانی) مختل می‌شوند. تروما (زخم) به شکل آسیب فیزیکی ناشی از حرکت آب، عفونت‌های دریایی، حیوانات دریایی خطرناک، بارو، غرق‌شدگی و غیره ظاهر می‌شود و در فصل‌های مجزا هر کدام از این عوامل مورد بررسی قرار می‌گیرند.

رفلکس غواصی

Dive Reflex

پستانداران آبی رفلکسی را به نمایش می‌گذارند که به عنوان رفلکس غواصی "dive reflex" شناخته شده است. رفلکس غواصی به شکل عمیقی با کند شدن قلب و تغییر مسیر جریان خون از عضلات و اندام‌های غیر ضروری همراه است تا خون بهتری را برای قلب و مغز تأمین کند. این روش برای submersions رفتن زیر آب به مدت طولانی‌تر امکان‌پذیر است. این رفلکسی تا حد کمی در انسان‌ها وجود دارد و با فرو بردن صورت یا سر در آب سرد می‌تواند تولید شود.

کند شدن قلب و رفلکسی آن توسط پزشکان مورد بررسی قرار می‌گیرد اختلالات خاص قلبی مربوط به تعداد سریع ضربان قلب درمان شود. همچنین این معالجه را می‌توان در بینظمی قلبی دنبال کرد. احتمالاً رفلکس‌های مضر دیگری نیز می‌تواند با سرما، valsalvas، حبس نفس و غیره ایجاد شود.

مرگ خاموش

Hypoxic Blackout

فقدان هوشیاری به دلیل عرضه ناکافی O_2 به مغز است و معمولاً بدون هیچ‌گونه هشدار ظاهر می‌شود. در زیر آب، فرایند به استنشاق آب و غرق‌شدگی منجر می‌شود. این علت شایع مرگ و میر در میان غواصان حبس نفس است. گاهی اوقات، غواص به سطح می‌رسد و هنوز زنده است اما در حالت تقریباً بیهوش قرار دارد و با برخی آسیب‌های مغزی مواجه است. به این مورد Loss of Motor control (LMC) (از دست دادن موتور کنترل) گویند و باعث بی‌ثباتی و clumsiness می‌شود. به علاوه ممکن است پس از نجات غواص این امر رخ دهد در حالیکه او بیهوش یا نیمه بیهوش است. در زمان‌های دیگر، این امر ممکن است به زوال عقل، اختلال عضلانی شدید، آسیب بینایی یا تشنج و صرع منجر شود. دو نمونه اصلی هیپوکسی خاموش وجود دارد هرچند آنها می‌توانند با یکدیگر رخ دهند.

A-Hypoxic Blackout due to Hyperventilation and Breath-holding

A-هیپوکسی خاموش به علت هیپرونتیلیسیون و حبس نفس

برخی افراد می‌خواهند مکانیسم‌های ایمنی را به رخ بکشند اینها قریب به اتفاق قربانیان این رقابت اند. و ممکن است برای شنا یا ماندن در زیر آب تا حد امکان تلاش کنند (مانند شنا در طول استخر شنا، یا تحت تأثیر قرار دادن همکاران خود). نقطه شکست می‌تواند با هیپرونتیلیسیون قبل از غواصی به تأخیر افتد.

هیپرونتیلیسیون دی اکسید کربن ریه و دی اکسید کربن شریانی را کاهش می‌دهند به طوری که زمان طولانی‌تری را می‌تواند غواصی کند تا سطح اکسیژن خون به نقطه شکست در طول عملیات غواصی برسد.

در حین تأخیر ممکن است سطح O_2 خون پایین آید که این مقدار اکسیژن برای حفظ هوشیاری غواصی ضروری است و غواص ممکن است بدون هیچ خطراتی بیهوش شود. این مورد یکی از دلایل هیپوکسی خاموش است. این

وضعیت می‌تواند در هر عمقی رخ دهد از جمله در عمق یک متری استخر. برخی از غواصان توانسته‌اند با استفاده از این روش نفس خود را برای دوره‌های تکمیلی غواصی نگهدارند تا زمانی که بدن آنها به استاندارد لازم برسد یعنی از لحاظ فیزیکی بدن خود را دریابند.

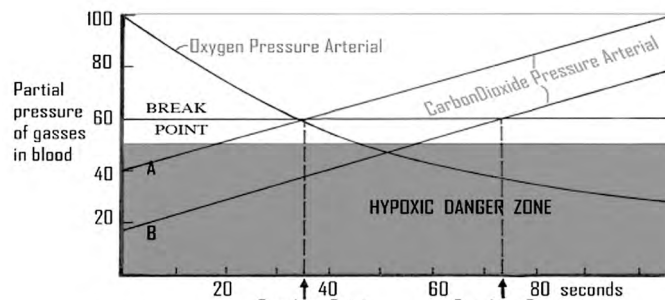


Fig 4.2

Breath hold breaking point- Carbon dioxide } A without preceding hyperventilation
 B with preceding hyperventilation
 This diagram shows the relationship between the fall of oxygen and carbon dioxide levels in the blood with breath-holding. Normally, with breath-holding, (A) the breaking point is reached before the hypoxic zone is reached. After hyperventilation and breath-holding, (B) the breaking point is in the hypoxic zone.

این نمودار رابطه بین سقوط اکسیژن و سطح دی‌اکسیدکربن در خون را در غواصی حبس نفس نشان می‌دهد، معمولاً حبس نفس (A) نقطه شکست قبل از نقطه هیپوکسی امتداد دارد. پس از هیپرونتیلیسیون و حبس نفس، (B) نقطه شکست در منطقه هیپوکسی است.

B- هیپوکسی خاموش به علت هیپوکسی صعود (کمبود اکسیژن در بافت‌های بدن)

B. Hypoxic Blackout due to Hypoxia of Ascent

اکثر غواصان باید در طول غواصی حبس نفس breath-hold به این نکته توجه کنند که اغلب تمایل به نفس کشیدن با عمق کاهش می‌یابد. این امر احتمالاً به علت فشار جزئی O_2 در ریه‌های ما باشد که به صورت فشرده افزایش می‌یابد. افزایش متقابلی در فشار جزئی O_2 خون وجود دارد که محرک هیپوکسی در تنفس را کاهش می‌دهد. با این حال، غواص صعود می‌کند و ریه‌هایش منبسط خواهد شد و فشار ناچیز O_2 در آنها به طور مشابه کاهش خواهد یافت. این عمل کاهش ناگهانی فشار جزئی O_2 را در خون ایجاد می‌کند. فشار جزئی O_2 ممکن است در آستانه سقوط قرار گیرد باعث بیهوشی در طول صعود یا بلافاصله پس از صعود شود. این پدیده هیپوکسی صعود نامیده می‌شود. حتی این عمل ممکن است پس از رسیدن غواص به سطح رخ دهد زمانی که او اولین تنفس را آغاز می‌کند و علت آن تأخیر بین دریافت تنفس و رسیدن دوباره اکسیژن ذخیره شده به مغز می‌باشد.

برخی از غواصان به ویژه کسانی که ماهیگیر یا عکاس هستند یا به دلایل گوناگون نفس خود را به مدت طولانی نگه می‌دارند، نه تنها هیپر ونتیلیسیون اولیه را دارند بلکه پس از فرو رفتن در عمق پس از مدتی احساس می‌کنند که

به تنفس نیاز دارند (نقطه شکست). Beak point.

اینها در معرض خطر هیپر ونتیلاسیون و حبس نفس قرار دارند و همچنین به هیپوکسی صعود دچار می‌شوند. مرگ در غواصان حبس نفس امری شایع است که به صورت بیهوشی بدون اخطار رخ می‌دهد.

Hypoxic Blackout – Prevention

– پیشگیری از هیپوکسی خاموشی

آیا هیپر ونتیلاسیون قبل از حبس نفس انجام نمی‌شود؟

آیا غواصی عمیق انجام نمی‌شود؟

از تمرین بیش از حد اجتناب شود.

اجتناب از رفتار رقابتی و در نتیجه فعالیت‌های فوق

از شناوری در نزدیک سطح اطمینان حاصل شود

غواصی با یک دوست یا ناظر ایمنی / امدادگر

آموزش غواصان حبس نفس از این خطر (خطر ناشی از هیپوکسی)

Snorkel Diving

غواصی با لوله تنفس

همه مشکلات مربوط به غواصی حبس نفس با غواصی لوله تنفس (Snorkel) نیز رخ می‌دهد غواصی حبس نفس با یک Snorkel انجام می‌شود در طول مدتی که غواصی روی سطح قرار دارد و سرش را در آب فرو می‌برد با این حال غواصی Snorkel محدودیت فیزیولوژیکی و فیزیکی متفاوتی دارد که به دلیل ساختار Snorkel می‌باشد. لوله مخصوص تنفسی در زیر آب یک روشی مناسب برای بدست آوردن هواست.

فهرست پزشکی برای غواصی با لوله تنفس:

FOR SNORKELLERS MEDICAL CHECKLIST

		آیا تا به حال هر یک از شرایط پزشکی زیر را داشته اید:
		هریک از امراض قلبی - عروقی؟
بله	خیر	(قلب، فشار خون، خون و غیره)
بله	خیر	هرگونه بیماری ریه؟
بله	خیر	(آسم، خس خس، پنوموتوراکسی، سل و غیره)
بله	خیر	هریک از حالت‌های صرع، تشنج و یا blackouts؟
بله	خیر	هرگونه بیماری جدی (مانند دیابت)؟
بله	خیر	بیماری جدی گوش، سینوس یا بیماری چشم؟
بله	خیر	هر بیماری عصبی یا روانی؟
بله	خیر	در طی ماه گذشته آیا هر یک از موارد زیر را داشته اید و با آن روبه‌رو شده‌اید؟
بله	خیر	عملیات، بیماری، درمان؟
بله	خیر	داروها یا مواد مخدر؟
بله	خیر	آیا همسر شما حامله است؟
بله	خیر	آیا شما می‌توانید در عمق ۵۰ متر بدون کمک شنا کنید؟
بله	خیر	آیا شما می‌توانید در عمق ۲۰ متر در ۵ دقیقه یا کمتر شنا کنید؟
		نام: تاریخ تولد:
		آدرس:

(اگر سن داوطلب زیر ۱۶ سال باشد، سرپرست امضا کند)

توجه: اگر داوطلب جواب‌های سمت چپ ستون را نشان دهد سپس تحقیق یا تمرین قبل از Snorkelling انجام شود.

