



医師向けダイビングメディカルガイドライン

これらのガイドラインは、レクリエーションでのスクーバダイビングやフリーダイビングに参加したいと望む人から相談された医師向けに作成されたものです。そうした人たちは、[WRSTC ダイバーメディカル・参加者チェックシート](#)を通常記入しているはずで

多くの人はレクリエーションでのスクーバダイビングとフリーダイビング(以下“ダイビング”という)を安全に行っています。健康状態によっては、ダイビングでリスクが高まるおそれがありますし、ダイビングの志望者たちには、そうした健康状態がダイビングとどう関係するのかわかっていないかもしれません。ですから、ダイバーがそうした健康状態を持っているかどうか調べるのが重要になります。

ダイビングのための健康チェックは、ダイバーが減圧症や肺の過膨張から動脈ガス塞栓になるリスクが高くなるような健康状態、それに、意識消失のような場合によって溺死に至るかもしれない他の健康状態があるかどうかをみつけようというものです。さらに、ダイバーはある程度の温度ストレス、つまり、水に入ることによる生理的影響に耐えられなければなりませんし、通常のダイビングや緊急事態に対処するだけの十分な肉体的・精神的余裕をもっていなければなりません。

既往やシステムレビュー (review of system)、健康チェックには最低限以下にかかげたポイントが入るようにしてください。ダイバーに悪影響を与えるかもしれない健康状態のリストが記載されていますが、これらはすべてを網羅したものではなく、最も一般的に遭遇する医学的問題を掲げたものです。簡単な説明を加えていますので、生じるリスクの性質に注意するのに役立ちます。

ダイビングをする可能性のある人とその担当医は、ダイビングをすることによって得られる利点と個人の医学的状态によっては傷害や死亡のリスクが高まることについて比較検討しなければなりません。他のレクリエーション活動と同様に、ダイビングで傷害を受ける確率を計算しようとしてもデータは限られています。相対的リスクを質的に評価するには、経験と生理学的な原理に頼るしかありません。

本文書において「重大なリスク」とは、その人が一般的な人と比較すると、かなり高い受傷リスクがあると考えられるという意味です。本文書の作成に携わった専門医がそうした医学的問題を持つ志望者に対してダイビングを推奨することは通常ありません。「相対的リスク」とは、中程度に高いリスクで、場合によっては許容しうることもあるものをさします。この範疇の医学的問題でダイビングが禁忌になるかどうかの判断は、志望者ごとの評価に基づいて医師が判断しなければなりません。「一時的リスク」とは、ダイビングは禁止とされますが、実際には一時的なもので、それが解消されればダイビングできるものをさします。

以下のセクションの多くには、そのトピックに関してさらに詳細な情報を提供する簡単な参考文献リストがかかげられています。このリストは、すべてを網羅しているものではありませんが、特に関係すると思われるものをあげてあります。

確定診断のための検査や専門家へのコンサルテーションは、ダイビング志望者の状態を判断するために必要とされた場合になされるべきです。参考文献のリストは生じる問題をはっきりさせるために掲載されているものです。

以下のセクションがこの文書に掲載されています(クリックするとそのセクションにジャンプします)：

[行動保健領域](#)

[心臓血管\(循環器\)領域](#)

[胃腸\(消化器系\)領域](#)

[血液領域](#)

[代謝および内分泌領域](#)

[神経領域](#)

[整形外科領域](#)

[耳鼻咽喉科領域](#)

[肺\(呼吸器系\)領域](#)

行動保健領域

行動保健領域はダイビングをしたいと望む人を評価する場合、最も難しい側面のひとつです。なぜなら、多くの関連する潜在的な問題が明らかではないでしょうし、診察室の中だけでは簡単に評価できないからです。ダイビング適性を評価するという面でいえば、志望者を現場で観察するダイビングインストラクターも一定の役割を果たさなければなりません。

志望者はダイビングの基礎となる理論的知識を身につけ、応用できなければなりません。重度の知的ハンディキャップは自立してダイビングすることと相いれません。医学検査を行うものは、特別な対処や投薬を必要とする学習・発達障害に関連した安全と実践の考慮事項の両者に精通している必要があります。ダイビングを始めようと思う者で、学習障害あるいは発達障害と正式に診断されたものは、ダイビング適性についての医学的アドバイスをしてもらうようにすべきですし、また、必要とされる潜在的な安全と教育的対処に関する見識から恩恵を受けることができます。医学的な許可があっても、インストラクターがその人を受講生としなければならないということではありません。また、それは、その志望者が正式な学習 / 発達障害に対する評価を受けていることを意味するものでもありません。そうした評価はこの検査の範囲外のものです。

明らかに関連する既往がある場合やトレーニング中に問題がわかった場合には、モチベーションや行動上の特性を考慮すべきです。モチベーションがない、いい加減である、あるいは気が散るとか、パニックになりやすい志望者はダイビングを思いとどまる方がよいでしょう。

精神的な疾病に罹患したことがある人は、それ自体で、またそれが理由でダイビングしてはいけなわけではありません。向精神病薬を使用している場合、それが意識レベルの変化や鎮静に関連するものであるか、けいれん発作の閾値を変化させるもの（例えばベンゾジアゼピンや麻薬）であれば、問題になる可能性があります。第一に重要なことは、その人の現在の心理的状態や、ダイビングの潜在的/予想される困難とストレスを乗り切る能力に関して、その人の精神的/心理的既往歴に対する影響を予測することです。ですから、薬を用いているかどうかにかかわらず、ベースラインとなるメンタルヘルスのレベルが、ダイビング中の特定の薬の理論的効果や薬の種類よりずっと重要になります。

大うつや双極性障害、精神病あるいは現在薬物・アルコール中毒の志望者は、ダイビングをすべきではありません。たとえ志望者が薬でよくコントロールされていても（下記のSSRIの議論を参照）、水中環境で強力な抗うつ剤や向精神病薬を使用することに関係するリスクがあるかもしれません。強力な向精神病薬は集中力を低下させ、眠気を催す傾向がある点に特に注意が必要で、それらがけいれん発作の閾値を下げる可能性があること、それに圧力環境との相互作用を評価する研究データがないことも同様です。主たる精神科的問題や薬物/アルコール中毒の既往がある志望者で、現在投薬をうけずに安定している者と薬物およびアルコールを断っている者は、ケースバイケースで判断できますが、望ましいのは潜水医学の訓練を受けた医師によってなされることです。

おそらく現状で行動面からみて最も困難なグループは、“軽症の”うつ（精神科的治療のため、あるいは精神医学的拘束や自傷企図のために入院したことがない者）、または選択的セロトニン再取り込み阻害薬（SSRI）を用いて治療された気分障害がある者です。SSRIの使用は近年、多くの国々での一般的な使用が劇的に増加しています。ダイバーのSSRI使用に関するデータはありませんが、かなりの数に上るだろうといわれています。SSRIを使用してのダイビングに関する懸念は、治療を受けた障害と、薬とダイビングの潜在的な相互関係に関連します。それ自体ではダイビングを避ける理由にはならないような軽症の気分障害を持つ志望者で、この薬を服用している人はたくさんいます。SSRIとダイビングの相互関係に関する評価はさらに困難です。多数のダイバーがそうした薬を使っているのはほとんど間違いがないにも関わらず、問題が明らかになったという報告はありません。SSRIを摂取してのダイビングは、以下の条件ではおそらく受け入れられるでしょう：治療を受けた気分障害で、治療前は軽症であって、薬でよくコントロールされている；その薬が少なくとも1か月間使われていて関連する副作用のエビデンスがない；そして、志望者が関連するリスクについて十分に助言を受けている（そして、それを受け入れている）。志望者が既存のレクリエーションダイビングの枠組みを超えるダイビングを考えている場合や空気以外のガスを使うことを考えている場合は、その人は適切な潜水医学の専門家に相談すべきです。

精神障害に使用する薬に関連する潜在的なリスクもあります。例えば、セロトニンノルエピネフリン再取り込み阻害薬（SNRI）や三環系抗うつ薬（TCA）、モノアミンオキシダーゼ阻害薬（MAOI）、そして、非定型的薬剤（プロピオンを含む）などが含まれます。こうした薬を服用している志望者はケースバイケースで評価されるべきです。

重大なリスクのある状態

- ・ 活動性のうつ、双極性障害あるいは精神病
- ・ パニック発作の既往
- ・ 薬物・アルコール中毒
- ・ 重度の知的障害

相対的なリスクのある状態

- ・ ダイビングするモチベーションに疑いがある – 単につれあいやパートナー、家族を喜ばせるため、あるいは自分の恐怖心に負けないことを示すため。
- ・ 発達遅延/認知障害
- ・ 不安障害
- ・ 薬物・アルコール中毒の既往
- ・ うつ、双極性障害あるいは精神病の既往
- ・ 向精神病薬の使用
- ・ 閉所恐怖症あるいは広場恐怖症

心臓血管(循環器)領域

ダイビングは心臓への負荷を増大させます。水に入ること自体が心臓前負荷を増加させますが、これは末梢血管が収縮して血圧が高まるためです。こうした負荷にさらに軽度から中程度の持続した運動が加わります。当然ともいえることですが、レクリエーションダイビングの死亡事故のほぼ30%では、心臓の有害事象が原因だといわれています。ですから、ダイビング志願者の心臓血管系を評価するという目標の主なものは、心筋虚血や心筋不全、その他の心有害事象(例えば不整脈)といった、ダイビング中に何もできなくなるリスクがある人を見つけることと、志望者がダイビングできる十分な運動能力を持っていることを確認することです。

上記のことに留意すると、心疾患の診断の中には志望者がダイビングに適していないと考えられるものがあります。例えば、未治療の症候性の冠動脈疾患、拡張型心筋症や閉塞型心筋症、ストレス心筋症の既往歴、うっ血性心不全、中程度以上の肺高血圧症、QT延長症候群、あるいは他の不整脈誘発性チャネル病、意識消失や運動能力低下を引き起こす発作性不整脈、明らかに心臓が原因の運動能力不足、中等度から重度の弁膜症、複合型先天性心疾患、心房中隔欠損症、それに埋め込み型心臓除細動器の存在などがあります。

潜在的な志望者で、以下の症状がある者には潜水不適となる状態がないことが検査されるべきです:

- ・ 労作性の胸痛、呼吸困難、動悸、失神
- ・ 原因不明の失神/失神前状態
- ・ 心雑音
- ・ 高血圧
- ・ 家族の中に50歳未満で早逝した(突然の/予期せぬ、あるいは心臓が原因の)者、50歳未満で心疾患を有する者、心筋症、不整脈あるいはチャネル病の者がいる。

こうした志望者は潜水医学の訓練を受けている医師、できれば心臓病専門医に相談して評価されることを強く勧めます。潜水不適となる心疾患をうまく治療すれば、志望者がダイビングに適するようになるかもしれません。例えば、冠動脈疾患（心筋梗塞の既往歴を含む）を持つ志望者で血管再疎通に成功した者は、誘発性の虚血が除外できて十分な運動能力が示されれば（例えば、運動ストレステストで）、ダイビングに適性を持つといえるかもしれません。6MET（代謝当量；1METはほぼ休息時の代謝量で、酸素消費が3.5mL/kg/分；6METは休息時代謝量のほぼ6倍で、酸素消費が21mL/kg/分）の運動を継続する能力はレクリエーションダイバーが実際に保有すべき数値ですが、時にはダイビング中により高いレベルで運動する必要が生じるかもしれません。同様に、発作性の不整脈がある志望者で伝導路アブレーションに成功した者はダイビングに対する適性があるかもしれません。上記の診断のいずれかがある志望者で適切な治療後にダイビングしたいという者は潜水医学の訓練を受けた医師に評価を受けるのが最善です。

45歳を超えた無症状の者で冠動脈疾患のリスク因子を持つ者は医師による評価を受けるべきです。心血管リスク計算によつての5-10年間の心血管有害事象の発生率が>10%と予測される人は冠動脈疾患の検査を行うべきですが、重大な冠動脈疾患が起こるおそれがないことを示す信頼できる運動能力の記録を提出する場合はその限りではありません。冠動脈カルシウムスコアは最初の検査に適しています。また、カルシウムスコアがプラスの場合のフォローアップとして、心筋灌流スキャンや負荷心エコー検査、CT冠動脈血管造影などを考慮すべきでしょう。個々の志望者に合わせた検査の道筋を考えるのは、潜水医学の訓練を受けた医師と相談して心臓病専門医が行うのが理想的です。介入が必要な誘発性の虚血や閉塞性の障害がある者は、介入の終了とその成功がわかるまでダイビングをすべきではありません。侵襲的介入を必要としない非閉塞性の冠動脈疾患を持つ志望者は、リスク因子の積極的管理を行うべきで、十分な運動能力があることが示されればダイビングの適性があるかもしれません。初期の冠動脈疾患には運動時ECGは比較的感度が低いとはいえ、運動能力を示す利点があり、6METでの継続運動のテストに改変することもできます。

左心室肥大（LVH）は不整脈のリスク因子で、不整脈は運動や水に入ることによって誘発されることがあります。この状態がある志望者に対してはダイビングのリスクについて助言するべきです。

卵円孔開存（PFO）は何の刺激がなくとも、あるいはわずかな刺激で右-左シャントが生じるものですが、これは重篤な神経症状を呈する減圧症のリスク因子です。既存のダイバーでは関連する減圧症のエピソードの後で気泡コントラスト心エコーによって通常PFOがみつかります。こうしたダイバーには普通、ダイビングを止めるか、静脈気泡を少なくするようにダイビングを修正するか（この状況では、右から左に移動する静脈気泡がほぼ間違いなく傷害の原因になります）、PFOを治療するかのいずれかの助言をするのが一般的です。時に新しいダイバー志望者にPFOが事前にみついている場合があります。そうしたケースでは、ダイビングでそれに付随すると思われるリスクについて、その志望者に適切に助言するために、その病変のシャントを客観的に評価する必要があります。まだ実施していなければ、気泡コントラスト経胸心エコーを休息時と誘発時に行うべきです。こうしたテストの結果を潜水医学の訓練を受けた医師と検討することを強く勧めます。すべての志望者に対してPFOのスクリーニングをルーチンで行うのは勧められません。

いくつかの特定の心臓血管疾患に関して：治療を受けた高血圧で十分コントロールされているものはダイビングをしても問題ありませんが、冠動脈疾患のスクリーニングを必要とするリスクの閾値に該当する他のリスク因子がないという条件が付きます。心拍数が適切に管理されている心房細動は、心筋虚血が誘発されない志望者で十分な運動能力を有する場合にはダイビングは可能です。しかし、そうした志望者の多くには抗凝固治療が行われており、抗凝固治療を受けている際のダイビングのリスクについて志望者は理解し、注意深く考える必要があるでしょう。これについては潜水医学の訓練を受けた医師との話し合いを通じて行われるのが最善です。

浸漬性肺水腫は水泳者や圧縮ガスを使用するダイバー、フリーダイバーにみられる問題です。この疾病は見逃されているかもしれません。リスク因子は高血圧、弁膜症、拡張不全、心筋症、肺高血圧、水分過剰摂取、浸漬、寒冷ストレス、窮屈な潜水服、運動、そして、圧縮ガスを使用するダイバーについては呼吸抵抗の増加（器材やガス密度、体の姿勢に影響される）、フリーダイバーについては潜降中の圧縮による肺のスクイズです。浸漬性肺水腫は軽減できるリスク因子が見つからなければ、1回発現しただけでもそれ以降のダイビングは禁忌になるかもしれません。繰り返されるケースでは強い禁忌になります。ダイバーや新しい志望者でそうした既往がある場合には、潜水医学の訓練を受けた医師に診察してもらい、関連する問題について検討すべきでしょう。

ペースメーカーを装着している志望者はダイビングすることはできますが、ペースメーカーに依存している志望者はそのリスクを注意深く考慮すべきでしょう。ペースメーカーを必要とした病態形成過程を考慮する必要がありますし、志望者の機能的な能力がどのくらいか（上記参照）についても同じように考慮すべきです。ペースメーカーはレクリエーションダイビングに伴う圧力変化に耐えられることをメーカーが保証していなければなりません。この点に関しては器材によって違いがありますが、どの機器でも30m/100フィートを超えるダイビングには向いていません。

重大なリスクのある状態

- 未治療の症状のある冠動脈疾患
- 拡張型心筋症あるいは閉塞型心筋症
- 心不全
- 肺高血圧
- QT延長症候群あるいは他の不整脈誘発性チャネル病
- 意識消失あるいは運動能力低下を引き起こす発作性不整脈
- 明らかに心臓が原因の運動能力不足
- 中度から重度の弁膜障害
- 複合型先天性心疾患
- 心房中隔欠損症
- 埋め込み型心臓除細動器の存在
- 複数回の浸漬性肺水腫の既往

相対的なリスクのある状態

- 治療した冠動脈疾患
- 全体的としては、年齢が45歳を超える、高血圧、喫煙、高コレステロール値、家族の心疾患既往歴などのリスク因子が冠動脈疾患の有無を検査する指標になるでしょう。
- 薬で抑制する必要がある不整脈の既往
- 軽度の弁膜障害(定期検診を要する)
- 抗凝固療法を要する心臓内の人工物あるいは不整脈
- ペースメーカー
- 1回の浸漬性肺水腫の既往
- マルフアン症候群あるいは他の結合組織疾患(動脈解離の既往があれば重大なリスク)
- 左心室肥大

参考文献

Denoble PJ, Holm JR, eds. Patent Foramen Ovale and Fitness to Dive Consensus Workshop Proceedings. Durham, NC: Divers Alert Network, 2015; 160 pp.

Kumar M, Thompson PD. A literature review of immersion pulmonary edema. *Physic Sportsmed.* 2018; 47(2):148-151.

Lafay V, Trigano JA, Gardette B, Micoli C, Carre F. Effects of hyperbaric exposures on cardiac pacemakers. *Br J Sports Med.* 2008;42(3):212-216

Mitchell SJ, Bove AA. Medical screening of recreational divers for cardiovascular disease: Consensus discussion at the Divers Alert Network Fatality Workshop. *Undersea Hyperb Med.* 2011; 38(4), 289-296.

Moon RE, Bove AA, Mitchell SJ. PFO statement. In: Denoble PJ, Holm JR, eds. Patent Foramen Ovale and Fitness to Dive Consensus Workshop Proceedings. Durham, NC: Divers Alert Network, 2016; 156-160.

Pollock NW. Aerobic fitness and underwater diving. *Diving Hyperb Med.* 2007; 37(3): 118-124.

Smart D, Mitchell SJ, Wilmshurst P, Turner M, Banham N. Joint position statement on persistent (patent) foramen ovale and diving. South Pacific Underwater Medicine Society (SPUMS) and the United Kingdom Sports Diving Medical Committee (UKSDMC). *Diving Hyperb Med.* 2015; 45(2), 129-131.

胃腸領域(消化器系)

一般的にいて、嘔吐や逆流、出血、穿孔、下痢、疼痛の頻度が高まるような胃腸の状態があつてはなりません。手術や奇形などによって解剖学的な関連性に変化が生じ、ガスがトラップされるようになっていけると重大な問題が生じるおそれがあります。トラップされたガスはダイバーが水面に浮上するにつれて膨張し、破裂を引き起こす可能性がありますし、上部消化管の中にある場合には嘔吐を引き起こす可能性があります。水中での嘔吐は溺死につながるおそれがあります。ダイビングは医療施設から離れたところで行われるかもしれませんので、疾病が急に再発する可能性を考慮しておかなければなりません。

重大なリスクのある状態

- 活動性の炎症性腸疾患
- 再発性の嘔吐を引き起こすほどの幽門部狭窄
- 慢性あるいは再発性の小腸閉塞
- 重度の逆流性食道炎
- アカラシア
- 傍食道ヘルニア
- 胃不全麻痺

相対的なリスクがある状態

- 非活動性の炎症性腸疾患
- 機能性腸疾患

一時的にリスクがある状態

- 幽門狭窄あるいは重度の逆流に関連する消化性潰瘍
- 修復されていない腹壁ヘルニアがヘルニア嚢内に腸が入るほど大きい場合、嵌頓する可能性があります。

参考文献

Bennett PB, Cronje FJ, Campbell E, Marroni A, Pollock NW. Assessment of Diving Medical Fitness for Scuba Divers and Instructors. Flagstaff, AZ: Best Publishing; 2006; 241 pp.

Vote D. Gastrointestinal issues – consider them before returning to diving. https://www.diversalertnetwork.org/medical/articles/Gastrointestinal_Issues

US Navy Diving Manual, Volume 2, Revision 7. Gastrointestinal distension. NAVSEA 0910-LP-115-1921. Naval Sea Systems Command: Washington, DC, 2016: 3-31-3-32.

血液領域

流動性が変化するような異常があれば、理論的には減圧症のリスクを高めるかもしれません。出血性疾患は耳あるいは副鼻腔の圧外傷を悪化させ、また、内耳型減圧症や脊髄型減圧症に関連する傷害をさらに増悪させる可能性があります。関節内への自然出血(例えば、血友病)は、減圧障害と区別することができないかもしれません。血栓性素因(先天的あるいは後天的)では血管内血栓ができやすくなり、減圧症になりやすくなるかもしれません。

相対的にリスクのある状態

- 鎌状赤血球症
- 真性多血症
- 白血病
- 血友病/凝固障害
- 最近の輸血

- 最近の血栓発生のエピソード
- 遺伝性の凝固亢進状態
 - 第V因子ライデン変異
 - プロトロンビン20210A変異
 - プロテインC欠乏症
 - プロテインS欠乏症
 - 抗トロンビン欠乏症

一時的にリスクのある状態

- 血小板凝集阻害薬を含め、あらゆる抗凝固薬の処方を受けている場合

参考文献

Bennett PB, Cronje FJ, Campbell E, Marroni A, Pollock NW. Assessment of Diving Medical Fitness for Scuba Divers and Instructors. Flagstaff, AZ: Best Publishing. 2006; pp 97-104.

Parker J. Haematology. In: The Sports Diving Medical, 2nd Edition. JL Publications, Melbourne 2002, pp 100-102.

Wendling J, et al. Haematological disorders. In: Medical Assessment of Fitness to Dive. International Edition. Hyperbaric Editions CH 2502 Biel, 2001, pp 126. ISBN 3-9522284-1-9.

代謝および内分泌領域

ホルモン機能や代謝機能に変化がある状態は、それがスポーツダイビングに必要な中程度の運動要求と環境ストレスに耐える個人の能力に及ぼす影響にしたがって評価されるべきです。肥満だと減圧症になりやすくなるかもしれませんし、運動耐性を低下させる可能性があり、冠動脈疾患のリスク因子になります。

重大なリスクがある状態

- インスリン療法やある種の経口血糖治療薬を使っている糖尿病では低血糖に伴って急激に意識レベルが変化する可能性があり、溺死にいたる可能性があります。ですから、ダイビングは一般的に禁忌ですが、糖尿病の人のレクリエーショナルダイビングのためのコンセンサスを得たガイドラインにしたがって実施される場合は別です。
- 妊娠：減圧の際、胎児に生じる静脈塞栓の影響は、胎児の健康に有害な可能性があることが証明されています。ですから、妊娠のどの段階でもダイビングは勧められませんし、また、積極的に妊娠しようとしている女性にも勧められません。(ダイビング後に妊娠がわかった場合には、中絶をする理由にはなりませんので注意してください。)

相対的なリスクがある状態

- ホルモン過剰症あるいは欠乏症
- 肥満
- 腎不全

参考文献

Damnon F, de Rham M, Baud D. Should a pregnancy test be required before scuba diving? Br J Sports Med. 2016; 50(18): 1159-1160.

Dear GdeL, Pollock NW, Uguccioni DM, Dovenbarger J, Feinglos MN, Moon RE. Plasma glucose response to recreational diving in divers with insulin-requiring diabetes. Undersea Hyperb Med. 2004; 31(3): 291-301.

Held HE, Pollock NW. The risks of diving while pregnant - reviewing the research. Alert Diver. 2007; Mar/Apr: 48-51.

Pollock NW, Uguccioni DM, Dear GdeL. Diabetes and recreational diving: guidelines for the future. Diving Hyperb Med 2006; 36(1): 29-34.

神経領域

神経の病気、特に脊髄と末梢神経に影響するものは、現在の機能低下の程度に応じて評価する必要があります。脊髄の予備能力を低下させるような状態があれば、万一、減圧症のエピソードが生じた場合には、完全な機能回復の可能性が低下するかもしれません。神経学的な症状や徴候が増大・減少するような状態、例

例えば、片頭痛や脱髄疾患などはダイビングは禁忌かもしれません。なぜなら、すでに存在する疾病の悪化や発作(例、前兆のある片頭痛)があると、神経症状を伴う減圧症と区別することができないかもしれないからです。意識消失を生じた頭部外傷の既往があればけいれんのリスクを評価すべきです。てんかんの診断はダイビングの絶対的禁忌と考えられます。

重大なリスクがある状態

どんなものであれ意識を消失する可能性が大きい異常。そのためにダイバーが溺死するリスクが高まるためです。脊髄あるいは脳に異常があつて、そこでの灌流に障害のあるダイバーは減圧症のリスクが高まるおそれがあります。

いくつかの状態をあげると以下のようなものがあります：

- てんかんあるいはけいれんの既往。幼児期の熱性けいれんは除く
- 一過性脳虚血発作(TIA)あるいは脳血管障害(CVA)の既往
- 後遺症を伴う重篤な(中枢神経系、脳あるいは内耳)減圧症の既往
- 意識消失あるいは失神を繰り返すエピソード

相対的なリスクのある状態

複雑型片頭痛で、特に重症、頻回、あるいは現在神経症状(例えば、運動、感覚、あるいは認知障害)を伴っている場合

- けいれん以外の後遺症を伴う頭部外傷の既往歴
- 髄核ヘルニア
- 頭蓋内腫瘍あるいは動脈瘤
- 末梢神経障害
- 多発性硬化症
- 三叉神経性痛
- 脊髄あるいは頭部外傷の既往
- パーキンソン病

参考文献

- Bennett PB, Cronje FJ, Campbell E, Marroni A, Pollock NW. Assessment of Diving Medical Fitness for Scuba Divers and Instructors. Flagstaff, AZ: Best Publishing. 2006; 241 pp. 173-188.
- Burkett JG, Nahas-Geiger SJ. Diving Headache. Curr Pain Headache Rep. 2019;23(7):46.
- Massey EW, Moon RE. Neurology and diving. Handb Clin Neurol. 2014;120:959-969.
- Rosinska J, Łukasik M, Kozubski W. Neurological complications of underwater diving. Neurol Neurochir Pol. 2015;49(1):45-51.
- UK Diving Medical Committee, Neurological disease. <http://www.ukdmc.org/medical-conditions/neurological-disease/>

整形外科領域

水上および水中での運動能力は、すべてのスポーツダイバーやレクリエーショナルダイバーに不可欠です。ビーチやダイブボートから水に入る、水中で前に進む、ダイブボートやビーチに上がることがそれほど苦勞せずにはできなければなりません。

運動能力の相対的障害は、特にボート上や陸上で30kg/66ポンド(例えば、水温が冷たい場合やより器材が多くなる重度の活動の場合、さらに重くなります。)までの装備を身に着けて評価しなければなりません。運動遂行能力を妨げるほどの整形外科的な状態はリスクを高めるかもしれません。

場合によりますが、手足の切断では障害の程度に違いがありますので、潜水医学の訓練を受けた医師によってケースバイケースで判断するように勧めます。

相対的なリスクのある状態

- 手足の切断
- 脊柱側弯症:呼吸器や運動遂行能力への影響も評価しなければなりません
- 無菌性壊死:減圧の影響のために進行が早まるリスクがあると考えられます
- 椎間板ヘルニア
- 習慣性脱臼(例、肩、腰、膝蓋骨)
- 変形性関節症

一時的なリスクのある状態

- 腰痛
- 骨折で、骨と軟部組織が完全に治癒し、陸上でダイビングギアを使う際の重さを考慮した耐加重テストに合格するまでの期間
- 筋-腱および靭帯の損傷
- 理学療法/リハビリテーション療法の完了

参考文献

Moeller JL. Contraindications to athletic participation. *Physic Sportsmed.* 1996; 24(9): 57-75.

耳鼻咽喉科領域

浮上と潜降の際に、環境水圧と外耳道、中耳、副鼻腔が均圧されなければなりません。この均圧ができないと少なくとも痛みが生じ、最悪の場合には、閉鎖空間が破れることにより機能障害や致命的な結果になることも考えられます。内耳には液体が満たされていて、それゆえ圧縮できません。しかし、中耳と内耳の間の可動的な接続部である正円窓と卵円窓は圧力変化にさらされます。正円窓や卵円窓の膜が以前に破裂し、治癒した場合には、強引な、あるいは急激なバルサルバ法を行って著しく圧力を高めると、再度障害を受けやすい可能性があります。喉頭と咽頭には空気の流れを阻害するものがあってはなりません。喉頭および喉頭蓋組織が正常に機能し誤嚥することがあってはなりません。下顎と上顎の機能は志望者がスクーバレギュレータのマウスピースをしっかりと保持できるものでなければなりません。顔面中部骨折をした人は圧外傷や関係する含気部位が破けやすいかもしれません。

重大なリスクがある状態

- 萎縮(再生)鼓膜
- 開放性鼓膜穿孔
- 管鼓膜切開
- あぶみ骨切除の既往
- 耳小骨連鎖手術の既往
- 内耳手術の既往
- 圧外傷による顔面神経麻痺
- 老人性難聴以外の内耳疾患
- 未治療の上気道閉塞
- 喉頭全摘出あるいは咽頭部分摘出後の状態
- 気管切開術
- 未治療の喉頭嚢胞
- 前庭減圧症の既往
- 症候性の鼻あるいは副鼻腔のポリプ
- メニエル氏病

相対的なリスクのある状態

- くりかえす外耳道炎
- 外耳道の高度閉塞
- 耳介の重度の凍傷の既往
- 耳管機能不全
- くりかえす中耳炎あるいは副鼻腔炎
- 鼓膜穿孔の既往
- 鼓膜形成手術の既往
- 乳様突起切除術の既往
- 重度の伝音性あるいは感音性聴覚障害
- 圧外傷に関係しない顔面神経麻痺
- 総入れ歯
- 顔面中部骨折の既往
- 未治癒の口腔外科手術
- 頭部、および/あるいは首の放射線治療
- 側頭下顎骨関節の機能不全の既往
- 正円窓破裂の既往
- 症候性の鼻中隔彎曲
- 繰り返す良性頭位めまい症
- 耳硬化症

参考文献

Lechner M, Sutton L, Fishman JM, Kaylie DM, Moon RE, Masterson L, et al. Otorhinolaryngology and diving - part 1: otorhinolaryngological hazards related to compressed gas scuba diving: a review. JAMA Otolaryngol Head Neck Surg. 2018;144(3):252-258.

Lechner M, Sutton L, Fishman JM, Kaylie DM, Moon RE, Masterson L, et al. Otorhinolaryngology and diving – part 2: otorhinolaryngological fitness for compressed gas scuba diving: a review. JAMA Otolaryngol Head Neck Surg. 2018;144(3):259-263.

Molvaer OI. Otorhinolaryngological aspects of diving. In: Bennett PB, Elliott DH, eds. Physiology and Medicine of Diving, 5th ed. Saunders, Edinburgh, 2003. P227-P264.

Wendling J, et al. Otorhinolaryngology. In: Medical Assessment of Fitness to Dive. International Edition. Hyperbaric Editions CH 2502 Biel, 2001. Pp25-48. ISBN 3-9522284-1-9.

肺(呼吸器系)

肺からの空気の流れを阻害するような変化や病変は、どのようなものでもダイバーの肺胞破裂を伴う肺過膨張や脳の空気塞栓症の可能性が高くなるリスクを生じます。間質性疾患の多くは自然気胸を引き起こしやすくなると考えられます:喘息、慢性閉塞性肺疾患(COPD)、嚢胞性肺疾患や空洞形成性肺疾患などはすべて空気をトラップするおそれがあります。

Undersea and Hyperbaric Medical Society(アメリカ水中・高圧医学会)およびBritish Thoracic Society(英国胸部学会)のガイドラインでは、喘息患者は運動や寒さ、情動などによって喘鳴を生じるような場合にはダイビングをすべきではないとしています。現在十分に管理され、かつ、肺機能検査が正常な喘息の人は、運動テストで問題がないならばダイビングしてもよいかもしれません。喘息を持つ多くの人は十分に管理されていて運動能力的には適性です。しかし、そうした人たちは休息時あるいは運動後の呼吸機能検査でわずかな異常を示すかもしれません。重症化や予期不可能な急性増悪の既往がある人はダイビングに対する適性はありません。そうした既往がない人に関する最優先の考慮事項は、その志望者が運動能力的に適性で、かつ、運動や冷気を呼吸した後に呼吸機能の低下がみられないということです。スクーバボンベからのガスの膨張により、吸入するガスの温度が低下することは普通に生じることです。適性を評価する最も良い方法は

運動負荷テストによるものです。気道過敏性検査(例、ヒスタミン、高張生理食塩水、あるいはメサコリンを使用した)は、スクーバダイビングに関しては判断が十分に標準化されていません。呼吸に問題がある人がダイビングしてもよいと判断される場合、その人は普段の吸入薬を使う必要がありますし、また、悪化を示唆する症状が出現した場合にはダイビングすべきではありません。FEV1/FVC比が予想より下がるかもしれませんが、運動後に何ら悪化せず、かつ、運動テストで良好な結果が得られるのであれば、呼吸機能検査で軽度の気道閉塞の痕跡がみられたとしても、それ自体はダイビングの禁忌ではありません。

ダイビング中に気胸が起きると致命的となりえます。そのダイバーが浮上するにつれて、トラップされたガスが膨張し、緊張性気胸を生じる可能性があります。肺圧外傷のリスクに加えて、肺あるいは胸壁の構造的異常や神経筋疾患による呼吸器疾患では運動遂行能力が妨げられるかもしれません。自然気胸の既往者は再発リスクがあり、ダイビングは避けるべきです。たとえ再発を防ぐための外科手術(胸膜癒着のような)を実施した後でも同様です。外科手術は原因となった肺の異常を修正できない(例、胸膜癒着術、肺尖胸膜切除術)か、完全には修正できない(例、ブレブ・ブラの切除術)のどちらかです。肺の高解像CT(HRCT)スキャンを行えば、リスクのある嚢胞やブレブが見つかるかもしれません。HRCTで肺実質に異常がない人、また左右の胸膜癒着手術(VATS胸膜癒着術を含む)を受けた人はダイビングをしても問題ないかもしれません。しかし、ほとんどの場合、自然気胸の既往はダイビングには絶対的禁忌となります。外傷性気胸は問題にはなりません、その理由はその後自然気胸になることはほとんどないからです。

胸壁あるいは腹壁の構造的異常や神経筋疾患は咳嗽を妨げるおそれがあり、そうすると水を吸い込んだ場合致命的になりえます。病気による呼吸制限があると、水に入ること(拘束性障害を生じる)やガス密度の増加(これは環境圧に比例して増加します:気道抵抗の上昇を生じる)の影響によっていっそうひどくなります。正規の運動負荷テストが有益かもしれません。

COVID-19の出現によって、ダイビング適性の評価に関連する複雑さに、さらに一項目追加されました。ダイビング適性の判断に関する具体的テストやタイムラインを指示することや指定することは本文書の範囲を超えています。重要なことは、COVID-19によって潜在的に身体システムが影響を受けているかもしれないことを認識すること、病気の推移、感染症が寛解してからの時間、検査を受けた時点での肉体的および精神的な健康状態に関して注意深く、徹底的に病歴を把握することです。

臨床的要因で重要な考慮事項としては、この感染症に罹患した際の症状の重篤さと集中治療(例、呼吸器補助)の必要度です。病気の重篤度は肺傷害の程度や心臓への影響と相関している可能性が高く、挿管された場合には重篤な身体機能異常、筋萎縮、あるいは外傷後ストレスにさえ関連しているおそれがあります。ですから、COVID-19の既往のあるダイバーの評価は肺の評価だけにはとどまらない可能性もあります。本文書の公表時点では、医学界には具体的にどのようなテストが必要なのかに関する任意の要件、あるいは感染後にダイビングに復帰しても安全だと考えられる回復期間を支持する十分なデータはありません。

以下の文書は、COVID-19患者のダイビング前の検査に関する現在のガイドラインを示すものです。これに関しては現在進行形で、度々アップデートされています;この問題に関するさらに最新の情報と注意事項に関しては、以下の情報を参照ください。

[UC San Diego Guidelines for Evaluation of Divers during COVID-19 pandemic](#)

[Centers for Disease Control and Prevention, People Who Are at Higher Risk for Severe Illness](#)

[European Committee for Hyperbaric Medicine and European Underwater and Baromedical Society, COVID-19 Pandemic – Position Statements](#)

感染予防に関して知りたい場合は、以下の情報が役に立つでしょう:

[Divers Alert Network Europe](#)

[Divers Alert Network Americas](#)

重大なリスクがある状態

- 自然気胸の既往 (注参照)
- 呼吸器疾患による運動遂行能力障害
- 寒冷気体呼吸に付随する呼吸障害
- 肺高血圧

相対的なリスクがある状態

- 喘息、反応性の気道疾患 (RAD)、運動誘発性気管支痙攣 (EIB) あるいはCOPD (注参照)
- 充実性、嚢胞性、空洞性病変
- 以下に起因する気胸：
 - 胸部手術
 - 外傷あるいは胸膜穿通 (注参照)
 - 過膨張障害の既往
- 肥満
- 浸漬性肺水腫あるいは拘束性疾患の既往
- 間質性肺疾患：気胸のリスクが亢進するおそれと労作が制限される可能性があります
- 睡眠時無呼吸

参考文献

Godden D, Currie G, Denison D, Farrell P, Ross J, Stephenson R, Watt S, Wilmshurst P. British Thoracic Society guidelines on respiratory aspects of fitness for diving. *Thorax*. 2003;58:3-13.

DIVERS ALERT NETWORK (DAN)

ダイバーズ・アラート・ネットワーク (DAN) は、非営利組織で、広くダイビング界一般に医学情報とアドバイスを提供しています。DANは規制機関ではなく、また、スクーバダイビングに関する身体的基準やガイドラインを定めるものでもありません。ダイビングをするかしないかの判断をする責任は、一般的にいて、個人、医師、それに、ダイビング提供者にゆだねられています。しかし、この判断は、現在入手可能な最新の潜水医学の知識に基づいているものでなければならぬでしょう。

DANは、この意思決定過程を支援するための最新の医学文献と情報を提供することができるかもしれません。

希望があれば、DANは潜水医学と生理学の知識を持つ地元の医師へ紹介することもできるかもしれません。しかし、DANは、スクーバダイビングというスポーツに参加してよいか、してはならないかを判断することもできませんし、そうすることもしません。さらに詳しいことを知りたい場合には、以下のDAN事務所にご連絡くださるようお願いいたします。

DAN (US)

DANに所属する医師や他の医学専門家に電話で相談することができます。通常の営業は、月曜から金曜までの合衆国東時間午前8:30から午後5:00までです。

+1-919-684-2948 ext. 6222

www.DAN.org

DAN Europe (Italy)

+39-085-8930333

www.DANEurope.org

DAN World (Australia)

+61-3-9886-9166

www.DANAP.org

DAN Southern Africa (South Africa)

+27-11-266-4900

www.DANSA.org

DAN Japan (Yokohama)

+045-228-3066 3066 医療相談の電話サービスは日本語のみです。

www.danjapan.gr.jp

このガイドラインは [Diver Medical Screen Committee](#) (DMSC) が作成しました。DMSCは定期的にこれを確認し、引き続き高圧医学の最新で最良のものになるように努力するものです。