

COVID-19 に対しての 高圧酸素療法 HBOT デモレポート

海軍特殊医療センタープログラムチーム

臨床報告および病理学的解剖学的所見が示されている、
進行性低酸素血症は、患者の悪化の主な原因です。

COVID-19。「武漢の重要な患者の死亡率は 60%、そして私たちは低酸素の問題を
解決しようとしています」とドクター Zhong Nanshan

27 にした第 2 月 HBOT は最強の非侵襲的酸素療法です。に初期段階、COVID-19 a
の重症および重症患者の 5 例臨床的に治療され、長期的に優れた臨床的
低酸素症の治療に HBOT を使用する効果は、COVID-19 患者。HBOT の効果は呼吸
よりも優れています。

大気高流量酸素および機械的換気技術。その酸素療法治療として HBOT を促進
することが示唆されています

COVID-19 の重篤な患者。

治療効率を改善し、医療圧力とリスクを軽減します

重大な患者の死亡率を低下させます。持っている

これの全体的な勝利をさらに加速するための実用的な意義

流行、最も効果的な治療の達成、感染の実現

予防管理。

I. 酸素中の HBOT の有効性の評価

COVID-19 の重要な患者に対する治療。

1) 5 人の重要な患者が HBOT 酸素に対して一貫した反応を示した
治療

Zhong Yangling、高気圧学科長

武漢揚子江海運総合病院の酸素、成功

COVID-19 の 5 人の患者で HBOT 治療を実施した

3 重大)、これは重要な結果を得ました。最初の患者の症例報告

公開されています。5 件の臨床分析データが示されています：

a) 重症患者における進行性低酸素血症の治療効果

- 低酸素症状の急速な緩和。5 人の患者が明らかでした

以前の進行性低酸素症の症状。HBOT の最初のセッションの後、呼吸困難や胸痛などの症状は軽減されます。二回目以降セッション HBOT、症状は基本的に緩和され、呼吸器速度は徐々に低下しますが、運動後の息切れゆっくりと安心しました。

- 低酸素血症の迅速な補正。5 の動脈血ガス分析

酸素マスクで酸素を呼吸する状態の患者

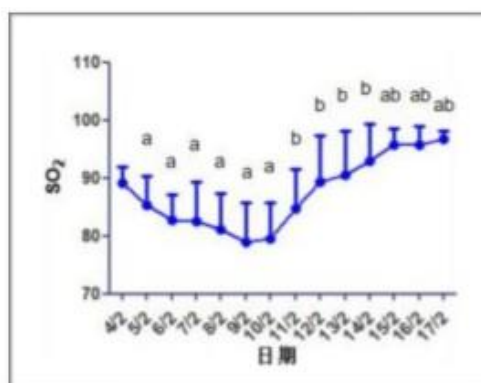
(5~8L / min) HBOT 処理が PaO₂ が 37、65、60、78、および

68 mmHg、重要な患者の動脈血酸素飽和度の傾向

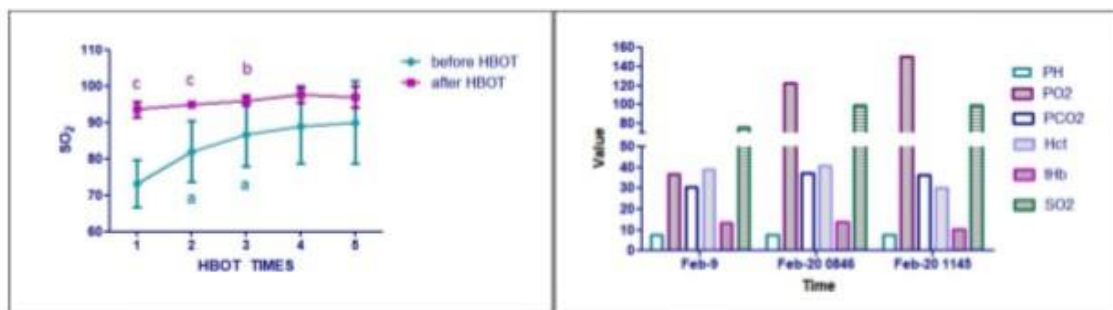
指の血液(SO₂)はすぐに反転しました。5 日目から SO₂

1 日平均で最大 95%でした(1)。患者の身体データと比較する

最終日のデータと見なされる HBOT 処理を行う前に、SO₂ は日ごとに有意な上昇傾向を示しました(2 左)。HBOT の後処理、SO₂ は 93%より高く、すべての処理は解決しました完全な低酸素症の患者の問題。動脈血ガス指数が回復著しく(写真 2 右)。



(pic 1) Changes of critical patients' SO₂ before and after HBOT (11/2)



(pic 2) SpO₂ daily changes and Arterial blood gas analysis of 5 patients before and after HBOT

(写真 1) HBOT の前後の重要な患者の SO₂ の変化(11/2)

(写真 2) SpB₂ の毎日の変化と HBOT 前後の 5 人の患者の動脈血ガス分析

b) HBOT 酸素療法の包括的な治療効果

重度の患者に

- 一般的な条件の反転。低酸素症の軽減に加えてすべての患者の症状、一般的な状態は大幅に逆転しました。胃腸の症状が軽減され、食欲が回復します。頭痛消え、精神状態が改善しました。

- 臨床客観的指標が改善されました。重要なものを除いて

指の動脈血と動脈血ガス、差血の変化

徐々に回復する免疫機能に反応するカウント

反応性末梢循環障害の凝固指数が改善され、

肝機能と心筋障害を反映した指標が改善されました(3)。

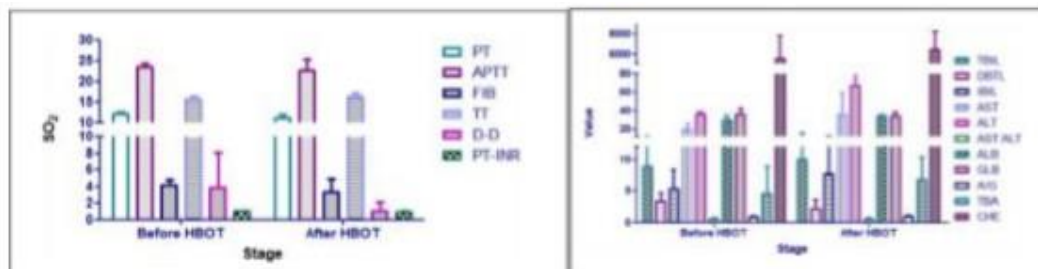
- 肺病変の改善。肺 CT の再検査後

治療により、5 人の患者すべての肺炎症が

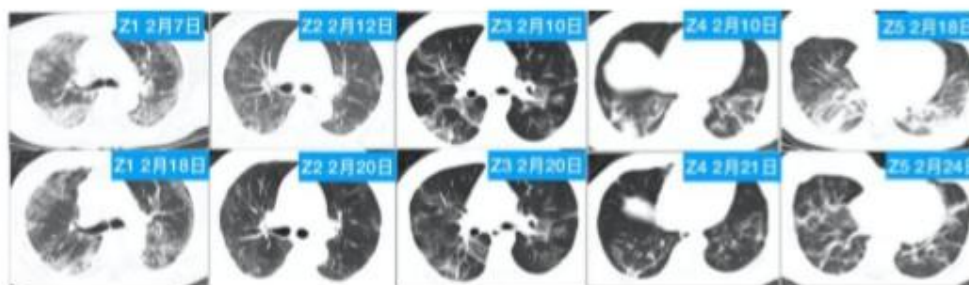
大幅に改善されました(4)。

(写真 3) HBOT 前後の 5 人の患者における凝固機能と仙骨水和の変化処理

(写真 4) 5 人の患者の 4-7 HBOT 前後の CT 変化



(pic 3) Changes of coagulation function and sacral hydration in 5 patients before and after HBOT treatment



(pic 4) CT changes before and after 4-7 HBOT in 5 patients

2) HBOT 酸素療法のメカニズム

HBOT 酸素療法と常圧の違い

酸素療法は、一般的に、高圧酸素吸入の使用であり、
酸素輸送の効率を完全かつ実質的に改善します
外側から組織細胞全体に。HBOT のメカニズムは

ガスの物理的特性を利用して、
環境中の酸素の分圧
振幅、および酸素交換の需要を減らすため
最高の酸素療法効果を達成するための体内での輸送。の
HBOT のメカニズムを写真 5 に示します。

大気圧酸素療法技術は次のとおりです。

**第一に、通常圧力の酸素吸入よりも効果的に
肺組織の炎症を克服します。**

高圧酸素の拡散速度と距離はいくつかあります
ガス交換を克服する常圧酸素の倍
肺組織の炎症の肥厚によって引き起こされる障害。

溶解度が高いため、溶け込む酸素の量は

血液は大気酸素の数倍です

血液循環ガス比の影響を克服します。

第二に、酸素分圧を増加させることは、より効果的です。

人工呼吸により酸素化指数を増加させる。

呼吸器および救急医療では、酸素効率が
臨床呼吸補助は酸素化指数を使用します

動脈の酸素分圧から酸素分圧

吸入ガス[$OI = PaO_2 / FiO_2 (\text{空気圧} / 760)$]) 最終評価として

インデックス。動脈血酸素分圧を治療標的として、

変換式[$PaO_2 = OI \times FiO_2 (\text{空気圧} / 760)$]。機械的

換気技術は、OI を増やすことで PaO₂ を改善することです。の FiO₂

HBOT は 1.6~2.8 倍に増やすことができます。PaO₂ と予測することができます

HBOT 患者の OI を変更せずに 1.6~2.8 倍に増やすことができます。

OI の効果が 1.6~2.8 倍に増加したのと同じです。の 5 人の患者の治療前の OI と治療の効果は完全に確認済み。1 つのケースでは、HBOT を使用して、

2 日間の非侵襲的機械換気の効果はありません。HBOT 侵襲的人工換気患者の技術は成熟しています。

そして、臨床 HBOT で日常的に使用されています。したがって、

臨床選択の原則は次のとおりです。(1) HBOT 治療が望ましい場合

患者の酸素化指数は著しく低下し、自然呼吸は明確であり、機械的換気は増加しないと予想される。

1.5 倍の酸素化指数; (2) の改善

機械的換気下の酸素化指数は、酸素化指数の 2 倍未満

自然呼吸、それは毎日の HBOT 治療を増やすことが示唆されています

機械的換気に基づいて。

**第三に、組織細胞の酸素の改善において ECMO よりも効果的
取り込み。**

ECMO は換気とガス交換を上回っていますが

肺の機能、および Hb を完全に飽和させることができますが、

組織側の酸素供給において HBOT として良好です。溶存酸素

血液はヘモグロビンによって運ばれる量を超えており、拡散距離

周辺機器を比較的克服できる大幅に増加しました

低酸素症前の損傷または/および感染性によって引き起こされる循環障害

炎症、および組織の効率と絶対量の改善

酸素を得るための細胞。

**第四に、機械的換気の深刻な干渉がない
自然呼吸での気道。**

HBOT は、患者が高圧下にあることを意味します。共通

呼吸モードと大気の違いの比 p_{H_2O}

圧力は、プラトーでの呼吸は、呼吸での呼吸と同じであるということです

自然な呼吸です。機械換気とは異なり、

気道に大きな影響があるため、注意を払う必要があります、

常に医師や看護師が対処します。そうでなければ、それは簡単です

気道損傷などのさまざまな合併症。

第五に、重大な治療の現在の手段と矛盾はありません。

また、+ HBOT モードは治療の改善に明確な役割を果たします
効果。

COVID-19、抗体およびワクチンに加えて、ありません

特定の薬。すべての臨床治療は基本的に対症療法です

そして支持療法。HBOT はの病因学的治療ではありません

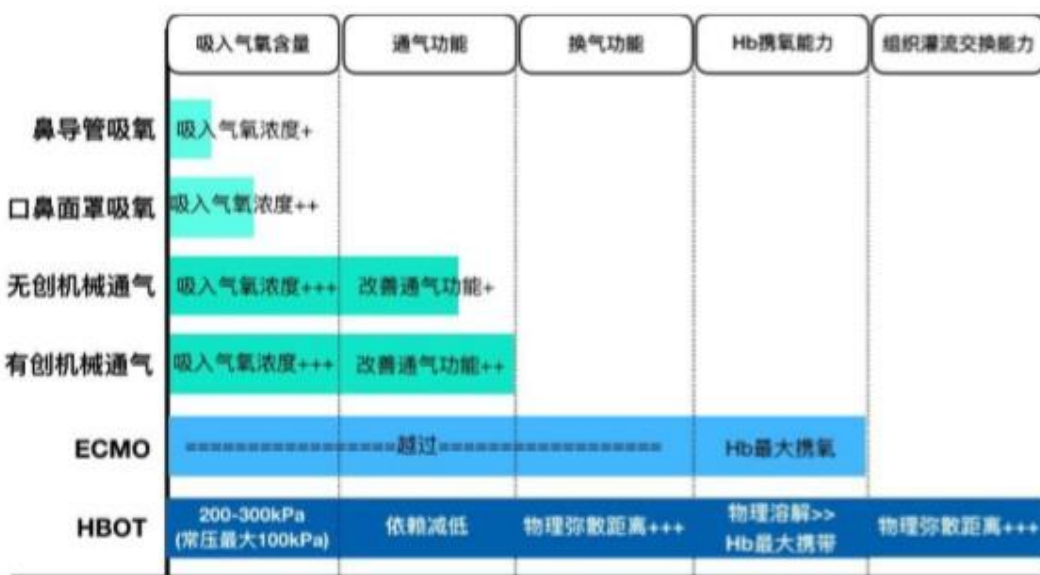
COVID-19、それは患者の低酸素症の対症療法です

COVID-19、および既存の酸素治療の補足

技術。HBOT に加えて、1 日 1 回 95~120 分間、

患者は ICU で既存の包括的な治療を受け、
 機械的換気を含む。HBOT に加えて、ICU 臨床医
 の毎日の包括的な治療にまだ責任がある
 上記の重度の患者。治療に矛盾はありません
 技術。それどころか、他の人により良いサポートを提供できます
 支持療法。

(pic 5 外部環境からの酸素に対する異なる酸素療法の効果
 組織および器官のプロセス)



(pic 5 The effect of different oxygen therapy on oxygen from the external environment to the process of tissue and organ)

3)の対症療法に対する HBOT の明確な適応

低酸素症

まず、低酸素症は HBOT の最初の兆候です。

HBOT は、臨床的難治性低酸素症に対する日常的な酸素療法です。

HBOT は、半世紀以上にわたって診療所で広く使用されています
 それは最初に胸部手術の支持療法で使用されたので
 1956.中国では、グレード A の病院は一般的に酸素を備えています
 商工会議所、およびさまざまな病気の HBOT が多数運ばれます
 特に一酸化炭素中毒のために、毎日出ています-典型的な
 主要な治療手段となっている急性無酸素症。から
 病気の観点から、HBOT には幅広い適応症があります。として

酸素療法の定期的な適用、適応症は本質的に「低酸素症」、つまり、一般化された局所的な頑固な低酸素症の問題。

第二に、COVID-19の重症患者における無酸素症の診断は晴れ。

低酸素症の重症患者の臨床症状は顕著な、低酸素血症の徴候は明らかであり、の存在低酸素は明らかです。以前に公開されたすべての臨床科学COVID-19に関する文献では、連続的で進歩的な低酸素血症の発症は病気の重要な症状です劣化。COVID-19の重度の治療では、HBOTは明確な適応を伴う無酸素矯正の対症療法。5人の患者の治療効果は非常に有意であり、両方とも主観的および客観的臨床指標は悪化を示した低酸素症はすぐに中断され、その後全身が中断されました最初のHBOTの後、徐々に回復しました。そのような一貫した治療

統計法によると、応答は偶然では説明できません。

上記のメカニズムは、HBOTの有効性が5

患者は偶然ではありませんでした。低酸素に対するHBOTの治療効果はの治療におけるHBOTの効果の科学的要約

長期にわたるさまざまな疾患の難治性および難治性低酸素症時間の。関連する科学論文、文学、作品は無限です。

患者の重度の低酸素症の解決におけるHBOTの優位性COVID-19は明らかに科学的です。新しく開発された治療とは異なり

医学の段階または有効性はまだ科学的仮説段階にあり、HBOTは臨床試験の検証や他の酸素法を必要としません

機械的換気などの臨床的に使用されている治療法ECMO、合理的に使用できます。

要約すると、HBOTの使用は、

低酸素症の治療で遭遇する病態生理学的問題

重篤な重症疾患で。HBOTは、重度の低酸素症の治療に使用できます。

COVID-19の患者は、より効果的かつ

正常血圧よりも低酸素血症の問題を包括的に解決する

酸素療法(高流量酸素吸入、機械的換気)、

深部組織の低酸素状態を完全に矯正し、全身を大幅に緩和します

低酸素炎症、およびのための実用的な臨床的意義も

他の治療法の効果(薬を支持するような

処理)。

II. 重度の酸素療法に対する HBOT の安全性

COVID-19 の患者

HBOT は標準化されており、

世紀。その本質的な医学的安全性はここでは繰り返されません。焦点はクラス A 感染症によって引き起こされる病気の予防と制御(CDC)のリスク病気。HBOT 治療には特別な機器と手順が必要です。

患者は病棟から病院へ行き来する必要があります

高圧酸素室。転送プロセスは大気中です

環境、および成熟した CDC 対策があります

乗り越えられない技術的な問題。武漢長江総合病院

実行可能な方法をすでに形成しており、さらに改善することができます。

ここでは繰り返しません。この記事は治療に焦点を当てています

酸素室での HBOT のプロセスと CDC のリスク

高圧酸素部門。

1)。キャビン内の病原微生物感染のリスクはありません

病棟より高い

第一に、高圧酸素チャンバーで CDC を実施するリスクは感染病棟における CDC のリスクと同じ。

高圧酸素の微小環境の違い

チャンバーと感染病棟の微小環境はラドンです

圧力。高原と海面の差と同じです。

医療スタッフは酸素室の微小環境にさらされています

高圧下では、圧力の表面強度は等しく、

圧力差は感じられません。保護具も

「圧縮」変形に苦しむ。の要件

高原地域の病院の感染管理は、

平野のそれら。CDC には明確な違いはありません

さまざまな環境圧力の要件。のプロセス

高圧室での治療は有意に増加しませんでした

感染病棟での同じ手術と比較した CDC のリスク。

第二に、高圧酸素キャビンはまったく新しい風です環境。

HBOT プロセスでは、「換気」対策が通常採用されます。圧力バルブと圧力リリースバルブは同時に開きます。空気の入力量が空気の出力量と等しい場合、キャビン内の圧力の強さが一定であることが保証され、キャビン内のエアパージは継続的に更新されます。吸気口と出力ポートはキャビンの反対側にあります。下連続換気、キャビン内の空気の流れは一般的に一方向であり、

層流手術室に似ています。空気の圧力パイプラインは、ソースから排気ポートに向かって徐々に減少します。有る圧力勾配の下でのガスの逆流はありません。空気源はオイルフリーエアコンプレッサーによるろ過、加圧、減圧クリーンな空気源を確保するための高度な浄化装置。

第三に、医師と患者が呼吸する空気は比較的離れているキャビン内。

患者は、Bulding in breathing system (BIBS) のマスクを使用したキャビンに入った後、純粋な酸素を呼吸します。の呼気患者は主に酸素排気ラインに存在し、流れます。単方向外側。医療スタッフは基本的にキャビンの空気を吸います。患者が呼吸するガスを通しません。これは感染病棟。

医療スタッフは独立して加圧します。加圧中プロセス、保護装置の身体側の圧力が低い、キャビン内の空気が保護装置の身体側に入る可能性があります。圧力が増加するにつれて機器。高圧酸素室はトランジションキャビン(小さなキャビン)を備えています。医療スタッフが使用大きい可能性を避けるために加圧する独立したキャビン患者がとみなされる治療室からの空気量汚染された領域は、保護装置の身体側に入ります。の

解凍プロセスは逆であるため、CDC のリスクはありません。

第 4 に、感染病棟 CDC 対策は高圧で使用されず酸素チャンバーと追加の評価は必要ありません。
高圧酸素室は患者の病棟として管理されています

新しいコロナウイルスで。消毒プロセスは通常の状態で行われます
圧力、および消毒技術の方法と効果は同じです。
加圧プロセスは「フルフレッシュエアシステム」、つまり
医師と患者の呼吸は比較的独立しており、
ガス汚染は感染した病棟よりも少ない。さらに、CDC
感染病棟の要件は感染制御に適用されます
高圧チャンバー内の圧力が比較的後の管理
絶え間ない。

2)。感染を制御するための高圧酸素部門の措置

最初に形成され実用的

高圧酸素部門は、
感染した患者。の設定には明確な規則と規制があります
通常の高圧下での病棟隔離エリアと人員保護、
参照することができます。また、一連の効果的な実践を形成し、
ここでは繰り返しません。感染制御の焦点は
BIBS システムの酸素出口からの排気ガスを浄化および滅菌する

そして、患者の呼吸のチャンバー減圧出口。これで
考えてみれば、高圧チャンバー用の製品は国内外で発見されなかった
排気ガスの浄化と消毒。最初に厳格な管理を採用しました
考えられる影響を回避するための排気ポートの領域での対策
有効領域での外部活動に関する患者の呼吸。で
同時に、非標準の消毒対策は一時的に
採用され、排気ガスは消毒液によってろ過されました
周囲への排気ガスの汚染をさらに防ぐ
環境とウイルスの拡散を引き起こします。現在、高圧
商工会議所のサプライヤーは、医療ガス浄化装置を購入しました
修正のために関連する国家当局によって認定されています。後
インストール、それは国家標準を満たすことができます。
要約すると、高圧酸素室は密閉されたガスです
一方向の気流を備えた管理システム、フルフレッシュエアシステム、
医療スタッフと患者が呼吸するための独立した空気パイプライン。そこ
HBOT の治療に対する乗り越えられない技術的障害はない
CDC。武漢長江海運の高圧酸素部門
総合病院は完全な感染制御手順を確立しています
新しいコロナウイルスの患者の HBOT 治療のための措置

感染管理部門の評価に合格しました。HBOT
重篤な疾患を有する患者の治療は、

初期の段階で 20 回、医療に感染した人はいませんでした。一般的に、
HBOT チャンバー内の感染リスクは病棟ほど高くありません。早い
HBOT の介入により、機械的換気の使用を削減でき、
重症患者の治療を促進し、さらにリスクを軽減します
医療スタッフの感染。

III. HBOT 酸素療法の実行可能性評価

COVID-19 の Huoshenshan 病院で

Huoshenshan 病院は COVID-19 の最後の防衛線となります。
上記の議論は、HBOT が以下に使用できることは明らかであることを示しています。
COVID-19 患者の臨床的効果を発揮できる場合の酸素療法
意義。しかし、Huoshenshan 病院には HBOT が装備されていません
これは、HBOT の最大の問題です。そのことを考えると
低酸素症の治療は、現在の重度の重要かつ困難なポイントです
治療、それは HBOT 酸素のために努力することは実用的意義があります
バルカン病院での治療。次の予備的な提案は
Huoshenshan 病院の既存の実現可能性と進捗状況について
治療+ HBOT。

ステップ 1. 携帯用高圧酸素装置は小さいで使用されます

エリア、および実際に適応した基本的な治療プロセス

Huoshenshan 病院の状況が形成されます。

高圧酸素室に加えて、

高圧で酸素を吸入できる

減圧病。軍事装備の電動ダイビング

加圧チャンバーとポータブル高圧チャンバーも治療できます

減圧症、および自動的に実行することができます

医療の助けを借りずに短時間(120分)で酸素環境

スタッフ。

武漢の軍事大学にはモバイルダイビングが装備されています

チャンバー(2人用)および携帯型高圧酸素チャンバー。

したがって、高圧酸素療法は、オープンエリアで実行することができます

病院の。エリアのこの部分は、汚染地域と CDC を満たしています。をお勧めします

機器とオペレーターと一緒に Huoshenshan 病院に転送されます

同様の状態の 5 人の重症患者に対して HBOT 治療を試みる。
基本的な治療手順と CDC 手順は次のとおりです。

(1)HBOT 処理: 1.6 気圧 / 120 分、連続酸素吸入。1.6 倍の酸素療法効果を達成することが期待されます。人工呼吸よりも優れた酸素化指数、大気酸素の合理的な使用、および全体的な治療効果重要です。

(2)HBOT 治療の CDC プロセス: 高圧の CDC プロセス
武漢長江海運総合病院の酸素療法は

時間内に実現可能であることが証明されており、最適化および調整が可能
Huoshenshan 病院の実際のレイアウトに従って。

(3)HBOT 緊急治療計画: HBOT は 1.6 気圧を使用し、ダイビング深度は約 6 メートルで、減圧は必要ありません。患者の条件が変更され、圧縮室から取り外すことができます 3 分以内に。あなたがする必要があるのは、大気で応急処置を準備することで酸素室の隣の圧力、そして次に患者を連れて行きます ICU 病棟。

**ステップ 2。ポータブル高圧酸素機器を内部に集中
HBOT 酸素療法を普及させるために軍隊の外で
できるだけ**

可能なモバイル高圧システムを研究した後
減圧症の治療と軍隊の数の組み合わせ
機器、予備的な見積もりは、それが 144 回/日を増やすことができるということです
HBOT。

**ステップ 3。Huoshenshan での高圧酸素チャンバーの建設
病院が同時に開始されました**

新しい高圧酸素チャンバーシステムの構築は、
Hu 神山病院。調査後、高圧の供給者
武漢長江海運総合病院の酸素装置は
インストールと試運転を完了し、15 年以内に使用する
日々。機械的気管挿管のための HBOT 酸素療法

換気患者をさらに開発し、ポータブルと組み合わせることができます
高圧酸素装置、全体的な効果は非常に重要です。

結論

一般に、HBOT 酸素療法には患者に対する明確な適応がある
COVID-19 を使用し、明らかな効果があり、明らかな制御不能はありません安全上の
リスク。制御手段と手順が開発されました
クラス A 感染症患者の治療コースを満たします。
医療スタッフによる感染のリスクは、感染したリスクよりも大きくありません病棟。
HBOT 酸素療法は広く使用されており、一部の病院も
高圧酸素室を備えています。したがって、我々は強く
COVID-19 の治療に HBOT を含めることを推奨します
治療する医師により効果的な酸素療法を提供します。
Huoshenshan 病院、新しい深刻なための最後の防衛線として
治療は、徐々に大規模な HBOT を探索し、開発しています
酸素療法は、治療を大幅に改善することが期待されています
効率、医療および感染圧力を減らし、死亡率を減らします。