

החברה הישראלית לרפואה היפרבארית

נייר עמדה- אבחון וטיפול המחלת דקומפרסיה

א. הגדרה :

מחלת הדקומפרסיה (מ"ד) היא תסמונת קלינית המופיעה בעקבות ירידה בלחץ הסביבתי (למשל : בעליה מצלילה או בטיסה בתא שאינו מדוחס). התסמונת נגרמת ע"י היווצרות בועות גז אינרטי בגוף הנפגע, עם אפשרות לפגיעה רב מערכתית (מעורבות : מפרקים, עור, מערכת העצבים המרכזית, הריאות ועוד).

ב. כלים לאבחנה-

- אבחנת מחלת דקומפרסיה היא בעיקרה אבחנה קלינית
- בכל תלונה קלינית חריגה, המופיעה ביממה הראשונה לאחר צלילה או טיסה ברום גבוה, יש לקחת בחשבון מחלת דקומפרסיה באבחנה מבדלת (למעט מחלות חום).
- האנמנזה תכלול הערכת סיכון לדקומפרסיה, סימנים קליניים ועיתוי להופעתם :

 1. פרופיל הצלילה- יש לבצע השוואה ובחינת חריגה אל מול טבלאות הצי האמריקאי הנחשבות כ- Reference השוואה סטנדרטי. בכל מקרה, זמן צלילה < 1 שעה ייחשב כסיכון גם אם וצע על פי הטבלאות.
 2. צלילה חוזרת- יש לחשב עמידה בטבלאות לפי נתוני צלילות חוזרות.
 3. ככל הניתן יש להוציא נתוני צלילה ממחשב הצלילה של הנפגע (במידה וצלל עם אחד), ולבחון את טבלאות הצלילה לפי טבלאות הצי האמריקאי.
 4. יש לתשאל עבור כל אחד מגורמי הסיכון- גיל < 40 , השמנת יתר, מאמץ בצלילה ולאחריה, קור ואמצעי מיגון, טיסה ביממה שלאחר הצלילה, עייפות, התייבשות, תרופות.

ג. הסתמנות מחלת דקומפרסיה מדרגת חומרה I

תסמונת דקומפרסיה בדרגת חומרה קלה יחסית מוגדרת ככל אחת מהמצבים הרפואיים הבאים :

LIMB BENDS : זוהי ההסתמנות השכיחה ביותר למחלת דקומפרסיה בצוללים. הכאב הסב-מפרקי מופיע בד"כ במפרקים גדולים ובנוניים של הגפיים העליונות (כתף > מרפק) ופחות בגפיים תחתונות. בטיסים, עובדי אויר דחוס וצוללי רוויה יש מעורבות בולטת של הגפיים התחתונות (ברך > ירך). הכאב משתנה באופיו (עמום עד חד) במיקומו (קל עד קשה), בד"כ קשה למיקום מדויק ולעיתים מלווה בתחושת נימול או הרדמות מעל המפרק הנגוע. ייתכנו נימולים ועקצוצים בפזיור שאינו תואם דרמטום- צורת "כפפה" או "גרב" בגפיים המעורבות. הסימנים המקומיים בד"כ חסרים או מינימליים (בצקת, חיוורון מעל האזור הנגוע). טווח התנועה הפסיבי הוא מלא אם כי תתכן הגבלה בתנועה אקטיבית בשל "הגנה" (GUARDING) מפני הכאב העשויה לגרום גם לממצא של "חולשה" בהפעלת המפרק הנגוע. הופעת הכאב תוך מספר שעות מסיום צלילה (עד 42 שעות) והקלת הכאב בנפוח מהיר של שרוול ספיגומומטר סביב המפרק הנגוע (עד 300 מ"מ כספית) ו/או הפחתת הכאב בביצוע מבחן לחץ (20 דקות חמצן בעומק 18 מטר בתא לחץ) משמשים כעזר לאבחנה.

SKIN BENDS: ביטוייה האפשריים של מחלת דקומפרסיה בעור הם גרד (PRURITUS) דיפוזי. לעיתים מופיע/מוחמר לאחר מקלחת חמה. ביטוי שכיח נוסף הוא תפרחת בעור בד"כ מקולופולרית או אורטיקריאלית. במקרים נדירים יותר מופיעות תופעות דמם (פטכיות, אכימוזות) תת עוריות או CUTIS MARMORATA – בהופעת פריחות אלה יש לראות כסמן קליני מקדים להופעה אפשרית של מחלת דקומפרסיה מסוג II. ככלל, מצבים אלו אינם דורשים טיפול היפרברי בהעדר הזנחת דקומפרסיה או סימנים אחרים נלווים. הטפול המקובל: השגחה ומתן חמצן נורמוברי 100% למשך מספר שעות.

LYMPHATIC BENDS: הסתמנות לא שכיחה של נפיחות קשריות לימפה בעיקר בפרוטיד בצוואר ובבתי השחי. מצב זה משני לחסימת דרכי לימפה ע"י בועות גז אינרטי ומגיב יפה לטיפול היפרברי

מחלת דקומפרסיה מדרגת חומרה שניה - Type II

מחלת דקומפרסיה בדרגת חומרה שניה, הנחשבת בחמורה יותר, ייחשבו כל אחת מהסתמנות הבאות:

DCS spinal - הפגיעה הספינאלית.

הפגיעה הספינאלית כתוצאה ממחלת הדקומפרסיה שכיחה יותר בצלילות אויר.

הפגיעה כאמור היא בעקרה בחומר הלבן, היכן שסיבי העצב מרוכזים הן במח והן בחוט השדרה. החומר האפור כמעט ואינו נפגע במחלת הדקומפרסיה.

בד"כ הפגיעה הספינאלית היא ברמה גבוהה בחוליות בית החזה והצוואר, במקומות בהם הפרפוזיה התוך ספינאלית קטנה יותר. הפגיעה בסופו של דבר גורמת לנזק רקמתי המתאפיין באזורים של דמיאליניזציה במסילות השונות. כל נוירולוגיה ספינאלית אקטית בצולל היא במקום ראשון שני ושלישי מחלת דקומפרסיה, מאחר ובניגוד למחלות דיסקליות – מדובר ב-Treatable Disease עם Outcome פוטנציאלי טוב.

בחלק מן המקרים מקדים את הסימנים התחושתיים/מוטורים כאב רדיקולרי (כאב בעמוד השדרה הקורן לפי דרמטומים). במידה וכאב זה מופיע, להבדיל מכאבים סב-מפרקים, מהווה סימן זה אבחנה ראשונית של מ"ד מסוג II. במקרים אחרים הסימן הראשון הוא הפרעה תחושתית, פרסטזיה או היפואסטזיה ו/או חולשה מוטורית. הסימנים יכולים להיות קלים ויציבים ואינם מתוארים תמיד בפזור אנטומי של דרמטומים. במקרים החמורים יותר ישנה נסיגה מהירה בתפקוד נוירולוגי עד הופעת פרפלגיה עם איבוד שליטה על סוגרים, או אפילו שיתוק "מטפס" עם שיתוק שרירי נשימה איבוד הכרה ומוות. כללית המהלך די הפכפך עם אפשרות להחמרה מאוחרת של מקרה שנראה לכאורה קל, לכן חייבים להתייחס לכל מקרה של סימנים נוירולוגיים תחושתיים או מוטורים כלשהם המופיעים לאחר צלילה כאל מ"ד מסוג II.

CEREBRAL DCS II - מעורבות מוחית במחלת דקומפרסיה שכיחה הרבה פחות ממעורבות שדרתית, ומופיעה בעיקר ב-EXPLOSIVE DECOMPRESSION ודקומפרסיה בטייסים. כל מגוון סימני פגיעה מוחית עשוי להופיע במקרים אלו, אולם הסימנים השכיחים יותר הם שינויים בהתנהגות ובהתמצאות, כאבי ראש והפרעות בראיה. יתכנו גם פגיעה בתיפקודים "גבוהים" אחרים, חסרים תחושתיים/חסרים מוטוריים בד"כ בפזור חד צדדי (המיפלגיה) פרכוסים ואיבוד הכרה. הפגיעה המוחית היא תכופות חד-צדדית, ולהוציא מקרי נזק מסיבי כמו

EXPLOSIVE DECOMPRESSION ההסתמנות בד"כ הינה תחושתית או

מוטורית, כל זאת להבדיל מפגיעה שדרתית שהיא בד"כ דו צדדית ומעורבת (תחושתית מוטורית). התמונה דומה לאירוע מוחי מסוג Cerebrovascular Accident או Transient Ischemic Attack. עקב החשיבות של טיפול מוקדם גם ב-CVA בטיפול טרומבוליטי- נראה כי יש מקום להדמיה מוחית מהירה אם הנפגע בחדר מיון. במתארים מרוחקים ובקליניקה מיד לאחר צלילה עם תא לחץ זמין- יש להכניס לתא ולראות תגובה לעליה בלחץ לפני פינוי להדמיה מוחית.

INNER EAR DCS II - נקראת גם "STAGGERS"- מעורבות האוזן הפנימית במ"ד אינה שכיחה בצלילות אוויר, ומופיעה בעקר בצלילות אוקסי-הליום עמוקות. מנגנון הפגיעה אינו ברור. אחוז ניכר של המקרים הופיע בהחלפת תערובת הנשימה מאוקסי-הליום לאוויר. בועות הליום נוצרות ב-INTERFACE בשל הבדלים במקדמי הדיפוזיות של שני הגזים. ההסתמנות הוסיטבולרית (סחרחורת, בחילה והקאה נסגמוס) שכיחה יותר מהקוכלארית (טנטון, לקוי שמיעה) ולעיתים משולבת בה. אבחנה מבדלת חשובה בין ברוטראומה של אוזן פנימית לבן מ"ד של אוזן פנימית מתבצעת בד"כ בעזרת ספור המקרה ובדיקה אוטוסקופית.

PULMONARY DCS II ("CHOKES") התסמונת נגרמת ע"י תסחיפי גז אינרטי, המגיעים למחזור הריאתי, וגורמים אפקט חסימתי עם יל"ד ריאתי, והפרעה ביחס איורור/פרפוזיה בריאות. התופעות הנגרמות ע"י שלוב של חסימה מכנית ישירה והפעלת מנגנונים הומוראליים (המוכרת גם ב-PULMONARY THROMBOEMBOLISM) בחלק מהמקרים מופיעה מ"ד שדרתית בעקבות הסימנים הריאתיים (בשל תרומת יל"ד הריאתי במנגנון שתואר למעלה).

הופעת הלם משני הנקרא Decompression Shock במחלת דקומפרסיה אינה שכיחה, אך בד"כ מתוארת בקשר עם מקרי CHOKES, בהם השינויים ההומוראליים בולטים ביותר עם עליית ההמטוקריט עד 66-70% (HEMOCONCENTRATION) משנית לירידת נפח תוך וסקולרי. הסימנים מופיעים בד"כ סמוך לסיום הצלילה; לחץ בחזה וכאב רטרוסטרנלי בשאיפה עמוקה מלווים אח"כ בשעול הולך וגובר (גירוי J-RECEPTORS), טכיפניאה, ברונוכספוזם, יל"ד ריאתי, והפרעות ביחס איורור פרפוזיה עם היפוקסמיה ואס"ק נשימתית עם תמונה של ARDS במקרים הקשים. במקרים קלים יותר יתכנו "רק" הסימנים המקדימים כאשר בחלק מהמקרים מתפתחת אח"כ תמונה נוירולוגית שדרתית מוחית (תסחיף פרדוקסלי דרך FORAMEN OVALE בנוכחות יל"ד ראיתי חריף), או קורונרית (אריתמיות, כאב אנגינטי). לעיתים מופיע גם תמונת "DCS SHOCK" עם HEMOCONCENTRATION וירידה בנפח הוסקולרי. להבדיל מהתסמונת הנוירולוגית, המצב הריאתי אינו משאיר בד"כ סימנים שרידיים לאחר ההחלמה מהמצב החריף.

זמן הופעת הסימנים (TIME OF ONSET)

במקרי מ"ד מסוג II הסימנים יופיעו בד"כ תוך השעה הראשונה לאחר הצלילה. 5% מהמקרים הסימנים מופיעים בזמן הדקומפרסיה ממש; - בד"כ מקרים חמורים.

כמעט בכל המקרים- הופעת התסמינים הראשונים ב- 12 שעות הראשונות לאחר הצלילה. בכל מקרה, הופעת תסמינים לאחר 24 שעות מהצלילה תחייב בירור בסיסי (הדמייתי, מעבדתי) לאטיולוגיות אחרות, ורק אם לא נמצא יבוצע מבחן תגובה להשפעת חמצן היפרבארי.

הטיפול במחלת דקומפרסיה

מומלץ כי הטיפול במחלת דקומפרסיה יינתן מוקדם ככל האפשר לאחר האבחנה.

הפרוגנוזה תלויה במידה רבה בפרק הזמן המינימלי האפשרי בין הופעת התסמינים לתחילת טיפול.

"טיפול בשטח"- באתר הצלילה\ על הסירה-

יש לבצע החייאה במקרה הצורך לפי נהלי החייאה רגילים (פתיחת נתיב אוויר הנשמות, ועיסויים).

יש להתחיל מוקדם ככל האפשר בטיפול בחמצן נורמובארי 100% במסכה עם מאגר (רזרבואר) בקצב של 10 ליטרים לדקה.

יש להתקין עירווי תוך ורידי ולתת נוזלים איזוטוניים בזילוף מהיר, לפי 2000 מ"ל במבוגר, ו- 20 מ"ל ק"ג בילד ונער נפגע צלילה. אם העירווי מעכב פניו- יש לדחות את התקנתו לבית החולים.

בישראל, עקב זמינות וקרבת המרכזים ההיפרבאריים לאתרי הצלילה לא מומלץ כלל לבצע תהליכים של Inwater decompression. עיקר המאמצים יופנו לפינוי במהירות האפשרית לטיפול היפרבארי.

טיפול בחדר המיון

אלא אם כן יש חשד גבוה לאבחנה מבדלת אחרת, יש למעט ככל האפשר ביעוצים (נוירולוג, אא"ג וכדו'), וכן למעט בבדיקות מעבדה והדמיה. יש לשאוף לקבלת החלטה מהירה בנוגע לטיפול על בסיס קליניקה.

במידה ולא הותקן עירווי בשטח, יש להתקין עירווי ולהתחיל בזילוף נוזלים מהיר. בכל נפגע חשוד לדקומפרסיה - עד להעברה לתא לחץ יש לתת לנפגע לנשום חמצן 100% בקצב 10 ליטר לדקה במסכת מאגר.

יש ליצור קשר מוקדם ככל האפשר עם רופא צלילה כוון.

באזור הצפון, בו ניתן השירות במכון לרפואה ימית (ולא במסגרת בית חולים), יש ליצור קשר בהקדם עם כוון המכון בטלפון למוצב השליטה במספר 04-8693090. בבתי החולים יוספטל ואסף הרופא- יש לערב רופא היפרבארי כוון מוקדם ככל האפשר.

בפגיעות דקומפרסיה עוריות בלבד מסוג 1, שאינן מלוות בתסמינים אחרים, ניתן לטפל במיון בחמצן נורמובארי בלבד עד היעלמות הסימנים.

הגעה מאוחרת לטיפול, גם מספר שבועות לאחר המקרה, תטופל בניסיון טיפול דפניטיבי אחד לפחות (טבלה ייעודית).

הטיפול ההיפרבארי

מקרי Omitted Decompression - צולל שחרג ממגבלות הדקמפרסיה, עלה עליית חירום אך לא פיתח תסמינים עדין- יטופל בטבלה 5 של הצי האמריקאי.

דקומפרסיה מדרגת חומרה I תטופל בטבלה 5, אם אין תגובה מלאה לאחר מחזור נשימת חמצן של 20 דקות בלחץ 2.8 אטמ' - הנפגע ישלים טיפול בטבלה 6 של הצי האמריקאי. יש לציין שרק מיעוט המטופלים מגיבים באופן מלא לטיפול זה, ורובם מקבלים טיפול בטבלה 6.

דקומפרסיה מדרגת חומרה II - למעט ממקרים של דקומפרסיה ספינלית או מוחית, תטופל כברירת מחדל בטבלה 6 של הצי האמריקאי. ניתן לבצע עד 2 הארכות בנות 20 דקות של נשימת חמצן בלחץ 2.8 אטמ' + 5 דקות נשימת אוויר (כל הארכה 25 דקות), ועוד שתי הארכות בנות 75 דקות בעומק 9 מטרים (60 דקות נשימת חמצן נוספת + 15 דקות הפסקת אוויר).

דקומפרסיה מדרגת חומרה II בהתבטאות ספינלית או מוחית, תטופל בעדיפות בטבלת הליוקס (CX30), רק במקרה ואין זמינות לטיפול בהליוקס, יבוצע טיפול בטבלה 6 של הצי האמריקאי. מטופלים שביצעו צלילת תערובת הליוקס טרימיקס, יקבלו בעדיפות טיפול בטבלה CX30.

טבלת רוויה- במקרים בהם נצפית תגובה ראשונית לטיפול בטבלה 6 או CX30 עם שיפור ניירולוגי ראשוני משמעותי, אך נצפית התדרדרות קלינית\ נסיגה עם הפחתת הלחץ, יש לעבור לטיפול בטבלת רוויה. הטיפול מתחיל בהעלאת לחץ ל 2.8 אטמ'. והמתנה עד התארגנות (הבאת צוות מתאים לתגבור, התארגנות לוגיסטית). יש להמתין כשהנפגע תחת לחץ זה לפחות 12 שעות (אם כי אין מגבלת זמן מקסימלית להמתנה לתחילת דקומפרסיה מלחץ זה \ עומק זה. לאחר 12 שעות לפחות או סיום התארגנות, מתחילה דקומפרסיה הדרגתית

טיפול בסימנים שאריתיים- במטופלים עם תסמינים תחושתיים שאריתיים קלים כדוגמה נימול או התמשכות כאב שאריתי (ללא שיתוק או פגיעה מוטורית משמעותית) לאחר טיפול בטבלה על פי ההנחיות, ניתן לבצע טיפולי "זנב".

טיפולים אלה יינתנו בתדירות 1-2 ליום בטבלאות HBO בלחצים של 2.5-2 אטמ' למשך 90 דקות נשימת חמצן, בנוסף להפסקות אוויר בין תקופות חמצן.

טיפול תרופתי

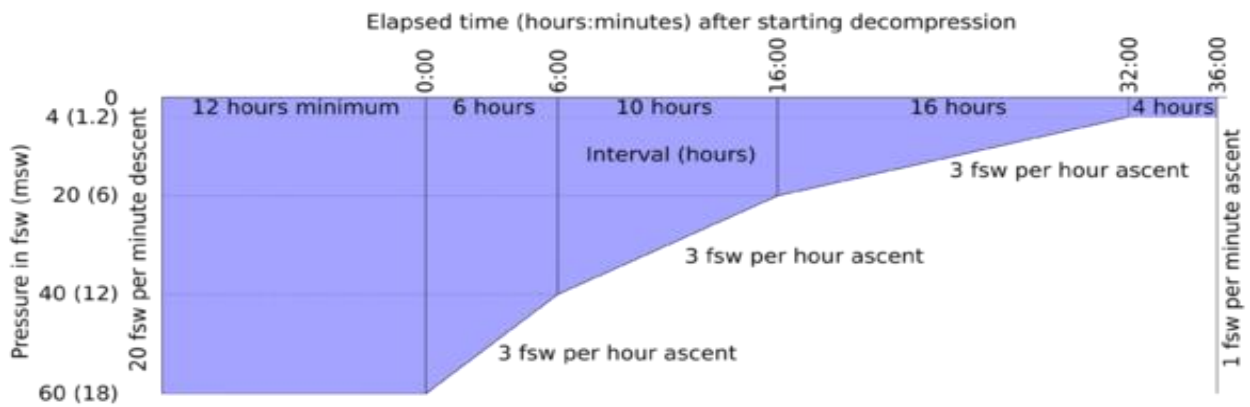
אספירין- יינתן רק במקרים בהם יש אבחנה מבודלת בין אירוע איסכמי לתאונת צלילה. כך למשל בצולל שלאחר הצלילה פנה למיון עם קליניקה נוירולוגית דמוית TIA – יטופל באספירין + טיפול היפרבארי.

ליגנוקאין (לידוקאין)- יינתן במינון $1-1.5 \text{ mg/kg}$ בכל מטופל עם דקומפרסיה נוירולוגית ללא רזולוציה מלאה של הסימנים עם סיום מחזור חמצון הליוקס ראשון בעומק מטרה טיפולי (18 מטרים במקרה של טבלה 6, 30 מטרים במקרה של CX30)

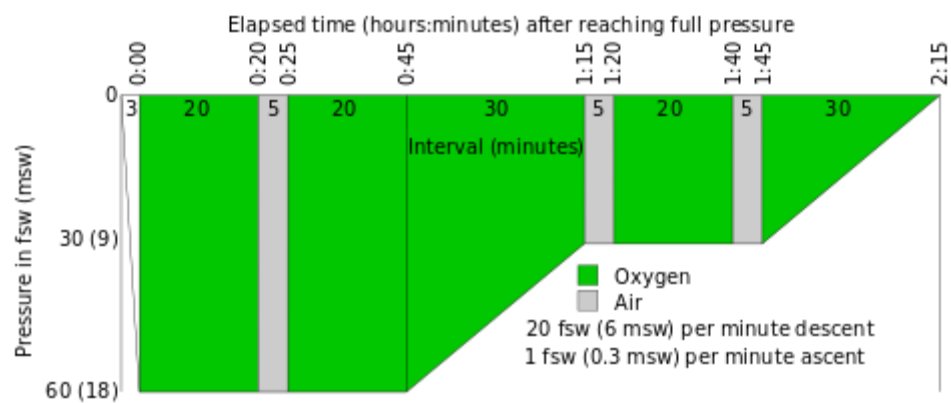
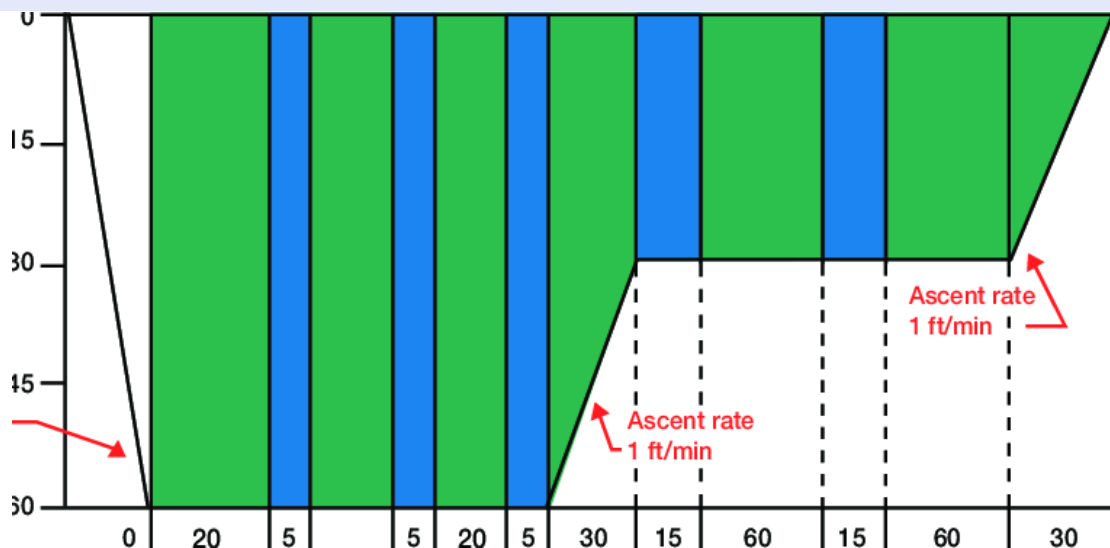
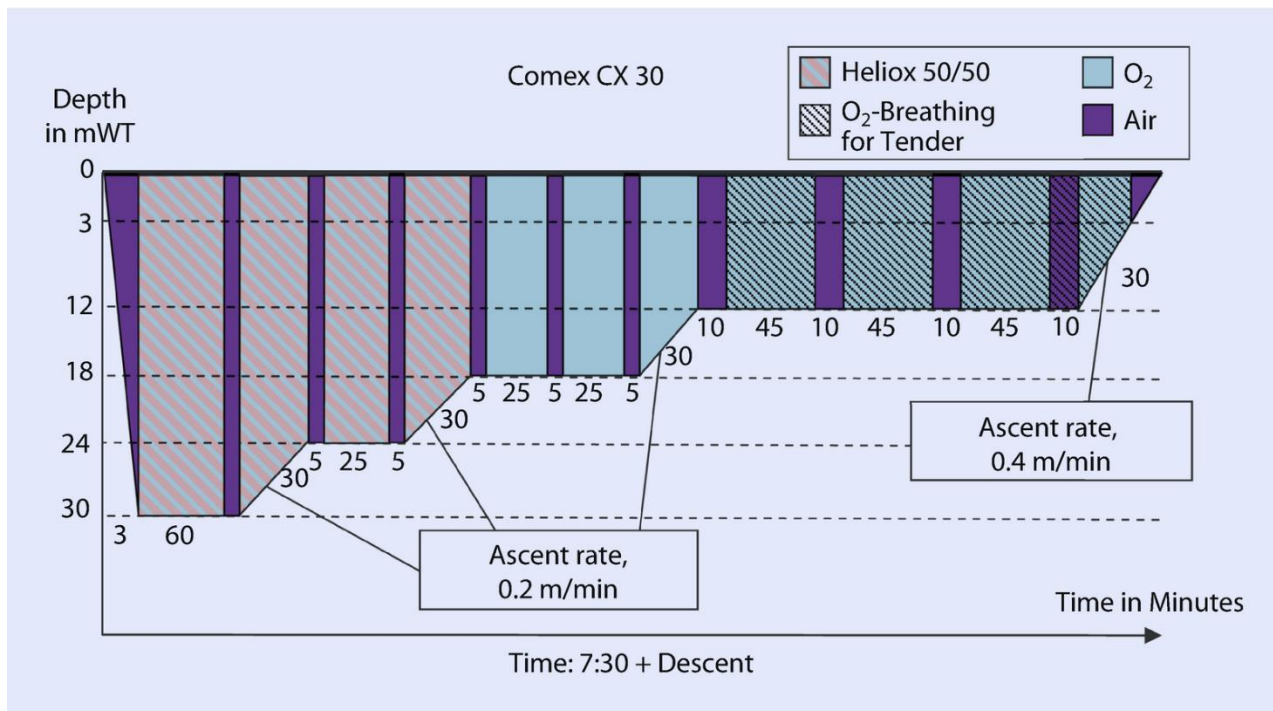
High dose methylprednisolone - קיימות עדויות מעטות להצלחת טיפול זה בנפגעים בדקומפרסיה ספינלית שלא הגיבו לטיפול היפרבארי. טיפול זה יינתן במקרים הנדירים בהם נפגע דקומפרסיה ספינאלית אינו מגיב לטיפול היפרבארי סטנדרטי. במקרים אלה ניתן לנסות לשלב טיפול במינון העמסה של 30 מ"ג של methyl prednisolone על פני 15 דקות, ולאחריו הפסקה של 45 דקות. בהמשך - במינון 5.4 מ"ג לק"ג של מתיל פרדניזולון למשך 23 שעות נוספות.

נספחים:

טבלאות טיפול



U.S. Navy Recompression Treatment Table 7



U.S. Navy Recompression Treatment Table 5

