



VERTICE soluciones en altura

Trabajos Verticales - Espacios Confinados - Líneas de Vida



No hay lugares de difícil acceso.

No hay técnicas complicadas.

Simplemente hay soluciones a su medida.

Empresa
Certificada

capital

PROTECTA

DE
SALA

SOII

gm
DISTRIBUTION

fischer
SISTEMAS DE FIJACION



Tel: (+598) 2623-5790
email: info@vertice.net.uy
www.VERTICE.net.uy



Síndrome del arnés

El síndrome del arnés, también conocido como "Mal del arnés" "shock ortostático" "Trauma por suspensión" o "Síndrome ortostático" es un gran desconocido entre los trabajadores de altura y uno de los factores muy a tener en cuenta durante el uso de un arnés.



Clásicamente el arnés es una pieza fundamental que está presente en casi todas las actividades relacionadas con la altura. Los trabajadores de verticales y de altura, alpinistas y espeleólogos experimentados saben que la suspensión durante tiempo prolongado de un arnés no tiene más consecuencias que las molestias ocasionadas por la presión de las correas del arnés sobre los puntos de contacto. La movilización de las piernas y los cambios de posición de las mismas, hacen que esta actividad se pueda realizar mucho tiempo sin complicaciones.

Cuando se utiliza un arnés, sea del tipo que sea, se puede quedar suspendido de él a causa de un accidente y quedar inmóvil, esto implica un riesgo para la persona suspendida que debe ser neutralizado lo antes posible, en cuestión de minutos esta persona puede perder la vida.

La caída de un trabajador, asegurado a una cuerda mediante un arnés y su detención posterior no es necesariamente la parte más peligrosa del accidente. Despues de la caída viene la fase de la suspensión y esta fase puede llegar a ser rápida y potencialmente peligrosa e incluso mortal, especialmente si la víctima ha quedado inconsciente o sin posibilidad de moverse e incluso se puede dar el caso de sobrevenir la muerte si la víctima es descendida consciente y no se realizan las maniobras de reanimación correctas.

Esta situación provoca una acumulación de sangre en las piernas por un fallo en el retorno venoso, ya que las cintas del arnés actúan a modo de torniquete impidiendo total o parcialmente el paso de la sangre. Esto puede suponer que llegue menos sangre al corazón y, por lo tanto, una reducción del flujo sanguíneo a otros órganos. La presión de las cintas del arnés actuarán como torniquetes y los brazos y piernas acumularán toxinas provenientes de la muerte celular y la falta de oxígeno.

Si alguien le coloca de repente en posición horizontal, por ejemplo durante un intento de rescate, esa sangre sin oxígeno puede fluir al resto del cuerpo (síndrome de reflujo) y causar daños en los órganos vitales, cerebro, riñones..., y hasta provocar que el corazón deje de latir.



Qué es

El síndrome del arnés es una patología que requiere la combinación de dos factores para su aparición:

1. Inmovilidad
2. suspensión.

El factor de inmovilidad puede darse tanto en personas que quedan inconscientes por daños durante un accidente como en personas que lleguen al agotamiento o por consecuencia de una caída con deficiente elección o uso del Equipo de Protección Individual adoptado.

La razón de este síndrome hay que buscarla en la mecánica de funcionamiento de nuestro sistema sanguíneo. Cuando se está inconsciente o la posibilidad de moverse no existe es cuando el sistema venoso de las extremidades, especialmente las inferiores, puede almacenar grandes cantidades de sangre y, por tanto, queda poca sangre circulando. En definitiva, supone una falta de riego sanguíneo a los órganos vitales.

Es importante que conozcamos que factores como la imposibilidad de mover las piernas, la deshidratación, la hipotermia, el dolor, la fatiga, los antecedentes de enfermedad cardiovascular o respiratoria y el estado de inconsciencia aumentan el riesgo de padecer el síndrome del arnés.

Qué ocurre

Estando en situación de suspensión e inmovilidad se provoca una acumulación de sangre en las piernas por un fallo en el retorno venoso (se calcula que puede llegar incluso a un 60%, por la reducción de los mecanismos compensadores, dependiendo de la anilla pectoral o dorsal utilizada del arnés anticaídas), la cual implica que hay menos sangre para que el corazón pueda mantener correctamente la oxigenación de los órganos vitales.

Rápidamente se puede perder la conciencia y si el síndrome avanza produciría una hipotensión arterial con reducción del gasto cardiaco y consecuentemente reducción del flujo sanguíneo a otros órganos.

Debemos tener en cuenta que la rapidez con la que una persona puede presentar los síntomas del síndrome del arnés depende de sus condiciones físicas, pero estos síntomas pueden aparecer a partir de los 4-6 minutos de estar suspendidos y no suele ser posterior a 30 minutos. La posibilidad de sobrevivir cuando la suspensión se prolonga más de dos horas es pequeña. Y hay que observar también que el fallecimiento puede ocurrir durante la suspensión o tras el rescate.

El problema radica cuando por alguna razón alguien queda inconsciente o no puede moverse en esa situación. Es entonces, cuando el sistema venoso, especialmente de las extremidades inferiores, queda por así decirlo "secuestrado". En esta situación, una parte del volumen sanguíneo no puede retornar al corazón.

El "secuestro" sanguíneo en las extremidades produce una disminución de la precarga del ventrículo derecho, caída del gasto cardiaco y disminución de la presión de perfusión cerebral. La pérdida de conciencia se puede producir rápidamente, y si el síndrome progresara puede provocar la muerte al accidentado.

Síntomas

Los síntomas que presenta el síndrome del arnés son entumecimiento de pies y piernas, parestesia, náuseas, taquicardia, dolor intenso, sensación de asfixia, contracciones incontrolables, hipotensión y disminución del nivel de conciencia. Un problema que nos encontraremos para evitar la aparición de síntomas en personas conscientes es que no hay signos premonitorios claros, pues se han realizado estudios en los que personas que permanecían suspendidas e inmóviles han pasado repentinamente de estar tranquilos a presentar síntomas e impresiona la rapidez con la que se presentan éstos una vez que la persona se encuentra suspendida.

La conclusión más importante de estos estudios es que no hay síntomas previos evidentes que nos hagan pensar en daños peores. Lo más evidente es que, una vez que han hecho su aparición los primeros síntomas, la víctima no puede reaccionar y en pocos segundos los síntomas se agravan.

La muerte del accidentado parece ser inevitable si no es descolgado rápidamente.





Prevención

Dentro de la prevención del síndrome del arnés lo primero son las acciones genéricas destinadas a divulgar su gravedad, para concienciar y evitar que alguien pueda padecerlo. Mentalizando a los trabajadores de altura, destacando que la posibilidad de muerte puede darse en menos de 10 minutos. Los trabajadores que realicen su labor en altura utilizando arnés deben recibir entrenamiento y formación específica en técnicas de rescate para realizar trabajos de este tipo.

Resulta especialmente importante para evitar el agravamiento de los síntomas la rapidez con que se realicen las maniobras de rescate, especialmente en personas ya inconscientes, en las cuales la muerte puede estar presente si las maniobras se realizan incorrectamente. Los simulacros periódicos de rescate de víctimas en suspensión, deben ser obligatorios en los planes de formación laboral de los trabajadores que utilizan arneses.

Hay varias premisas a considerar en cuanto a la prevención:

- Elegir el arnés integral anticaídas adecuado a nuestra talla y llevarlo bien ajustado, ni mucho ni poco, evitando utilizar un arnés de un solo punto de anclaje dorsal sin disponer de otros medios de prevención, por ejemplo una cinta anti - trauma.
- Adquirir la formación específica para poder resolver situaciones de rescate en altura.
- Mover las piernas y en caso de no ser posible, mantener las rodillas dobladas, retrasando con ello la aparición de los síntomas.
- Garantizar un rápido rescate combinando el conocimiento de las técnicas con la formación y entrenamiento además de disponer preparados los medios necesarios para efectuar una posible operación de rescate de un compañero o persona suspendida en altura.
- Evitar rescatar a las víctimas en posición vertical, y si esto no es posible, se debe rescatar a la víctima en el menor tiempo posible.
- Cuando se produzca un accidente, se debe dar prioridad al rescate y no se debe perder tiempo en estabilizar a la víctima.
- El trabajo con el empleo de cuerdas y sus técnicas debe ser planificado, para que en caso de emergencia la víctima pueda ser rescatada inmediatamente.
- Si la víctima permanece consciente durante el rescate, tranquilizarla y se le debe persuadir a que mantenga las piernas, si es posible, en posición horizontal.

Tratamiento

Además de realizar un rescate lo más rápido posible, lo único que podemos hacer es poner a la persona en una posición que favorezca el poder recuperar un estado más o menos normal, mientras damos aviso a los servicios de soporte vital básico para que lo trasladen rápidamente a un centro hospitalario (para ello, debemos tener en cuenta cuánto tiempo ha estado suspendido desde la aparición de los primeros síntomas).

Desde las primeras referencias al síndrome del arnés, se han descrito muertes en víctimas rescatadas vivas. En algunos casos el fallecimiento se producía en la primera hora después de haber sido rescatado, en otros casos varias horas más tarde y en algunos casos transcurridos varios. La muerte inmediata al rescate, "muerte del rescate", podría deberse a una sobrecarga aguda cardiaca, al colocar a la víctima en posición horizontal una vez rescatada.

El retorno masivo de la sangre acumulada en las extremidades durante el tiempo de suspensión llega bruscamente al corazón, produciendo una sobrecarga que puede llevar a la muerte. Para evitar esa sobrecarga aguda del corazón que puede llevar a la "muerte del rescate", sería aconsejable poner a la víctima en una posición que permita su recuperación.





Esta posición puede ser:

1. Agachado
2. En cucillitas
3. Posición semisentada.



Si el herido está inconsciente, debemos colocarlo sobre el costado derecho en posición fetal. Esta posición se debe mantener entre 30 y 40 minutos antes de pasar a una posición horizontal.

Posición anti-síndrome del arnés en trabajador consciente Posición anti-síndrome del arnés en trabajador inconsciente

El objetivo de estas maniobras es evitar la sobrecarga aguda del ventrículo derecho por aflujo masivo de la sangre acumulada en las extremidades inferiores.

Al acumular sangre en las piernas provoca una falta de carga en el ventrículo derecho, por lo que si colocamos al herido en posiciones horizontal o antishock crearíamos una sobrecarga aguda en este ventrículo por retorno masivo de sangre que se había acumulado en las piernas durante el tiempo que permaneció en suspensión (siendo esto conocido como "muerte del rescate").

Numerosas referencias describen fallecimientos a los pocos minutos del rescate, tras colocar a los accidentados en posición horizontal.

La etiopatogenia más probable de la "muerte del rescate" es la sobrecarga aguda del ventrículo derecho, por aflujo masivo de la sangre de las extremidades inferiores, cuando el accidentado es colocado bruscamente en decúbito supino.

Transporte

Transportar a un herido con sospechas de padecer el síndrome del arnés es muy delicado por lo que se recomienda que lo realice únicamente personal sanitario, ya que La víctima debe estar acompañada en todo momento de personal entrenado en técnicas de reanimación avanzada que dispongan de material específico (transporte medicalizado).

Si el accidente ha surgido en lugares inaccesibles para personal de una unidad móvil medicalizada o alejados de un centro sanitario se barajará posibilidad que la víctima sea evacuada en helicóptero.

El traslado debe ser lo más rápido posible.

Ante la presencia de síntomas que hagan sospechar lesiones asociadas o un posible agravamiento; entumecimiento de las piernas, parestesias, etc, se recomienda el traslado a un centro hospitalario dotado de Unidad de Cuidados

Intensivos. Si durante el transporte la víctima presenta hipotensión es preferible la administración de fármacos vasoactivos a la reposición volémica masiva. Es aconsejable el control de la glucemia, especialmente si el agotamiento ha sido el desencadenante del síndrome del arnés.





No se deben olvidar las posibles patologías asociadas que pueda presentar la víctima como traumatismos cráneo encefálicos, traumatismos torácicos, fracturas en extremidades, deshidratación, hipotermia, etc.

En pacientes politraumatizados es imprescindible una analgesia adecuada y una correcta inmovilización de las fracturas. Si tras la valoración primaria en el centro hospitalario, el estado de la víctima presenta datos razonables de posible agravamiento posterior, la norma es el Ingreso en una Unidad de Vigilancia Intensiva para controlar las constantes vitales y tratar patologías asociadas que puedan comprometer la vida del paciente: insuficiencia renal por rabdomiolisis, politraumatismos, etc.

Estudios realizados

Los objetivos principales de estos estudios son recabar datos que permitan conocer mejor este mal, que puede afectar tanto a profesionales de trabajos en altura como a deportistas que utilicen arneses para prevenir o parar una caída, y alertar e informar a los profesionales que desarrollan su labor durante el rescate y antes de su traslado definitivo a un centro hospitalario, así como aconsejar el tratamiento más adecuado para la víctima.

Diversas investigaciones demuestran que, en ensayos con voluntarios, la congestión venosa aumentó significativamente a los cinco minutos de estar suspendidos, y a partir de este momento comenzaron a sentir parestesias en manos y piernas. Entre el minuto 8 y 22 se observó lo que se denomina como "colapso circulatorio inminente"; por la aparición de signos inquietantes como palidez de piel, sudoración fría, dilatación pupilar, náuseas y vértigo.

La aparición de los síntomas descritos aconseja la detención de este experimento, siendo descendidos y colocados en posición horizontal.

En un estudio donde los voluntarios podían apoyar los pies en un cabestrillo fueron mejores, ya que siete de diez voluntarios toleraron íntegramente una prueba de 30 minutos. Sin embargo, 3 voluntarios volvieron a repetir los síntomas a los 22 y 28 minutos de iniciada la suspensión.

Otros estudios sobre los cambios cardiacos y pulmonares en suspensión presentados por Bernard et al. presentaron nuevas pruebas que realizaron con diez voluntarios en posición inmóvil y con experiencia en estar suspendidos.

Utilizaron monitores para medir las capacidades pulmonares y una pantalla de Rayos X para observar las modificaciones de la forma y tamaño del corazón durante la prueba.

La tolerancia a la prueba duró entre 2,30 y 7 minutos. Las causas que motivaron la suspensión eran la aparición de molestias en la cintura escapular con parestesias de las manos y signos de colapso circulatorio. Los RX evidenciaron una disminución de los diámetros cardíacos, con el consiguiente aumento del cociente pulmón/corazón. La taquipnea que presentaron los voluntarios no se acompañó de aumento de las capacidades pulmonares, sino de todo lo contrario, disminución del volumen respiratorio, consumo de oxígeno y reducción de la capacidad vital. También se observó una disminución de la PaCO₂ (expresión de hiperventilación) y caída del pH (expresión de acidosis metabólica por deuda de oxígeno). El análisis de los movimientos respiratorios demostró rigidez torácica que no se acompañaba del auxilio de la respiración abdominal y de los músculos accesorios. Cuando los signos de colapso circulatorio hacían su aparición, los diámetros cardíacos disminuían y aparecía taquicardia como intento de compensación del la caída del gasto cardíaco. Si esta compensación fisiológica fracasaba, los voluntarios podían "entrar" en situación de shock ortostático.

Las conclusiones finales de este congreso respecto a la suspensión inerte fueron muy claras: la combinación de shock ortostático y compresión respiratoria severa pueden conducir a la víctima suspendida de una cuerda a la muerte. Las posibilidades de supervivencia cuando la suspensión se prolonga más de dos horas son pequeñas. Y advirtieron que el fallecimiento podía ocurrir durante la suspensión o tras el rescate.

Nelson en 1979, realizó 65 pruebas de suspensión en posición vertical e inmovilización simulada. Para las investigaciones contó con la ayuda de montañeros experimentados y utilizó un total de cuatro tipos diferentes de arneses. Los resultados tras el experimento mostraron los mismos efectos adversos encontrados en experiencias anteriores: entumecimiento, dolor intenso, sensación de asfixia, contracciones incontrolables, hipotensión y taquicardia; en 2 casos se produjo pérdida de conciencia. Las conclusiones finales del estudio evidenciaban, de nuevo, que la suspensión vertical con un arnés puede producir una pérdida de conciencia, sin que exista trauma previo ni pérdida sanguínea a consecuencia de la misma. Y la progresión de este cuadro clínico en individuos que han quedado inconscientes, por reducción del flujo sanguíneo cerebral, puede provocar la muerte en 4 o 6 minutos. Las recomendaciones dirigidas a los fabricantes eran, que los arneses deberían permitir una orientación horizontal del cuerpo después de la caída.

Las conclusiones finales de este trabajo demuestran que la elevación de las piernas no impide una reducción crítica del volumen de sangre circulante y el riesgo de presíncope es inferior a la prueba realizada con inclinación. En la posición



vertical, la hipotensión y la bradicardia viene claramente determinada por una reducción crítica del volumen sanguíneo circulante determinada por una disminución de la precarga del ventrículo derecho.

Si las experiencias se extrapolaban al ambiente laboral, donde los trabajadores pueden no hallarse en las condiciones físicas de los voluntarios, los trastornos originados por la suspensión inerte podrían ser más rápidos y de consecuencias imprevisibles.

Experiencias de la comisión médica de la federación francesa de espeleología (comed), Informes de 12 muertes de espeleólogos suspendidos de una cuerda: Las edades de los fallecidos oscilaban entre los 15 y 50 años, y entre ellos había expertos e inexpertos.

Las víctimas fueron encontradas suspendidas de su arnés y sin presentar aparentemente traumatismo alguno que las justificase el fallecimiento. La pérdida de conciencia precedió a algunos fallecimientos y en algunos casos fue muy rápida (entre 1 y 15 minutos). Un caso recobró la conciencia al ser rápidamente descendido por sus compañeros y fue colocado en posición de recuperación, pero tras permanecer durante 20 horas en coma, falleció; otro comenzó a sentirse indispuesto durante el ascenso, fue rescatado en estado estuporoso y colocado en posición de recuperación, pero progresó hasta el coma y falleció 5 horas más tarde.

Ante estos casos de muertes en circunstancias no aclaradas y tras la consulta de investigaciones publicadas por Amphoux, la COMED de la F.F.S. decidió realizar un protocolo experimental en 1984. Se experimentó con dos expertos espeleólogos, provistos de su propio arnés. Para este estudio se simuló el caso de un sujeto suspendido en posición inerte, sin adaptación muscular al desconfort que puede producir el arnés. Esta situación ficticia se parecía mucho a la que adopta un espeleólogo inconsciente al quedar suspendido de su arnés, o al quedar agotado durante el ascenso con bloqueadores por la cuerda fija. Los resultados de las pruebas fueron dramáticos y los médicos encargados decidieron parar el experimento.

Uno de ellos a los 2 minutos de iniciada la prueba y otro a los 15 minutos, comenzaron con sensación de hormigueo en las extremidades, cianosis en manos y edema en los pies. El voluntario de evolución más rápida, comenzó a los 6 minutos con sensación de malestar e imposibilidad de modificar la postura; un minuto más tarde presentó pérdida de conciencia, seguido de bradicardia extrema. Aunque fue descendido y colocado en decúbito rápidamente, tardó 6 minutos en recuperar el nivel normal de la conciencia y en desaparecer la bradicardia.

El otro voluntario, tras presentar similar sintomatología, perdió la conciencia a los 30 minutos de haber iniciado la suspensión.

También fue descolgado rápidamente, pero a pesar de recuperar con rapidez la conciencia, se mantuvo hipotensión durante 11 minutos y se evidenciaron ondas Q en la derivación a VL del ECG.

Esta onda Q desapareció a los 37 minutos después de haber sido descolgado.

En las conclusiones tras el experimento, los médicos de la COMED afirmaron que la suspensión inerte podía ser muy peligrosa para los espeleólogos por la rápida aparición de síntomas potencialmente letales y sobre todo por la imposibilidad de reaccionar una vez comenzada la sintomatología.

En 1986, se realizó otro experimento, esta vez en el Laboratorio de Fisiología Deportiva de la Cínica Universitaria de Besançon (Francia); la monitorización empleada fue ECG, electroencefalograma y se realizaron determinaciones analíticas, incluyendo gasometrías seriadas. Se contó también con la presencia del SAMU, para atender posibles emergencias vitales.

Para la prueba se experimentó con tres voluntarios. El primer voluntario fue colocado en suspensión inerte sobre una cuerda, con la particularidad de tener que mantener la cabeza en hiperextensión y las piernas colgando y más bajas que el corazón. Al segundo voluntario se le colocó un collar de inmovilización cervical para eliminar el factor hiperextensión, aunque mantenía las piernas colgando. El tercer voluntario, tenía las piernas horizontales y la cabeza en hiperextensión. Los tres presentaron en un tiempo variable entre 12 a 30 minutos signos inquietantes, uno de ellos llegó a perder la conciencia a pesar de la vigilancia. El control del pulso arterial en todos los voluntarios permitió eliminar el fenómeno de compresión arterial. Las compresiones nerviosas se comprobaron por aparición de parestesias, aunque se consideraron irrelevantes.

Sin embargo, la obstrucción del retorno venoso era evidente, siendo más importante en brazos y cuello, que en los pies. En el primer voluntario la frecuencia cardíaca al comienzo de la prueba era de 80 latidos/minuto y fue aumentando progresivamente durante el desarrollo de la prueba; la T/A (Tensión Arterial) inicial era de 120/80 mm Hg y se elevó hasta 180/120 mm Hg. A los 10 minutos de iniciada la prueba, aparecieron signos de malestar generalizado, mareo, palidez en piel y mucosas, rubor caliente, sudoración profusa y dificultad para respirar. La agravación rápida de los mismos, obligó a descolgar al voluntario como medida de precaución. Una vez descendido, la taquicardia fue cediendo,



aunque la sensación de malestar persistió algunos minutos. La hiperextensión de la cabeza fue muy dolorosa y se concluyó que esta posición favorecía la aparición de sintomatología por compresión de las arterias cerebrales y posible descenso del flujo sanguíneo cerebral. En este caso, la corrección manual de la hiperextensión mejoraba los síntomas rápidamente. Sin embargo, a los 5 minutos volvía a aparecer la misma sintomatología inicial, lo que aconsejó su descenso. Las experiencias realizadas con el segundo voluntario confirmaron, gracias al collar de inmovilización cervical, que el origen de los síntomas no era exclusivamente cervical. A los 20 minutos de comenzar la prueba, ante la presencia de signos inquietantes, se decidió descolgarlo. Al tercer voluntario, a pesar de tener las piernas elevadas, comenzó a sentirse mal; éste, incluso llegó a perder la conciencia, requiriendo atención médica.

Los movimientos activos de las piernas tenían efecto beneficioso, pero el beneficio sólo era transitorio.

Desde las primeras referencias al síndrome del arnés, se han descrito fallecimientos en víctimas que fueron rescatadas vivas. En algunos casos el fallecimiento se producía inmediatamente después del rescate, en otros horas más tarde y en algunos casos, transcurridos varios días. La muerte inmediata al rescate, "muerte del rescate", podría deberse a una sobrecarga aguda del ventrículo derecho por retorno masivo de la sangre acumulada en las extremidades durante el tiempo de suspensión, al colocar a la víctima en posición horizontal tras el rescate. En algunos casos algunas de las muertes se produjeron pasadas casi 24 horas o hasta once días después del rescate. Estas muertes "tardías" podrían ser consecuencia a una disfunción multiorgánica consecutiva a un estado de shock mantenido. Se atribuye la causa de estas muertes tardías a un fracaso renal agudo. El fracaso renal sería debido a una situación similar al "síndrome de aplastamiento". En la fisiopatología de éste síndrome, el papel de la rabdomiolisis ha quedado ampliamente demostrada, como también ha quedado demostrada la relación entre fracaso renal agudo y rabdomiolisis. Al igual que en el síndrome del arnés, en el síndrome de aplastamiento la isquemia no es un factor determinante y si lo es, la presión e inmovilización mantenida en el tiempo. También se consideró inútil intentar diseñar arneses preventivos, puesto que el tipo de arnés empleado era irrelevante.

Las observaciones y conclusiones de este trabajo fueron un referente obligatorio en las experiencias y publicaciones posteriores de otros grupos de trabajo.

La primera referencia en España sobre el síndrome del arnés fue presentada en 1992 en el VI Congreso Nacional de Espeleología por Dulanto y cols. En esta comunicación publicada en las actas del congreso, los autores describen una revisión de las experiencias de la COMED de la F.F.S con una aproximación de la fisiopatología del Síndrome del Arnés. En las conclusiones finales advierten de la peligrosidad de éste síndrome.

En el año 2001, el Servicio Aragonés de Medicina de Urgencia en Montaña (S.A.M.U.M) presentó un caso de síndrome del arnés en las *II Jornadas Nacionales de Emergencias y Catástrofes*.