

**ESTUDI SOBRE L'EFICÀCIA DELS MÈTODES DE
REESCALFAMENT IN SITU EN EL TRACTAMENT DE LA
HIPOTÈRMIA ACCIDENTAL EN MUNTANYA**

Núria CAROLA i MOLAS

nuria.carola@uvic.cat

4rt curs Grau Infermeria

Tutor: Xavier Palomar

Àmbit temàtic: Urgències extra hospitalàries

Facultat de Ciències de la Salut i del Benestar - UVIC

Vic, 16 Maig de 2014

Índex

1. Resum	3
2. Introducció: Antecedents i estat actual del tema	5
3. Hipòtesis i objectius	25
4. Metodologia	
4.1 Àmbit d'estudi	26
4.2 Disseny	26
4.3 Població i mostra	27
4.4 Criteris d'inclusió i exclusió	28
4.5 Intervenció	28
4.6 Variables i mètodes de medicació	30
4.7 Anàlisi dels registres	38
4.8 Limitacions de l'estudi	38
4.9 Aspectes ètics	39
5. Utilitat pràctica dels resultats	40
6. Organització del projecte	41
6.1 Cronograma	43
7. Bibliografia	
7.1 Llista bibliogràfica	44
7.2 Bases de dades i descriptors	47
8. Pressupost	48
9. Annexes	
9.1 Annex 1- Glossari	49
9.2 Annex 2- Consentiment informat	50
9.3 Annex 3- Model de recollida de dades	51
9.4 Annex 4- Fixa tècnica termòmetre timpàni	52
9.5 Annex 5- Fitxa tècnica termòmetre temperatura ambiental	53
9.6 Annex 6- Fitxa tècnica altímetre	54
10. Agraïments i nota de l'autor	55

1. Resum

En la última dècada, els esports de muntanya, en qualsevol de les seves modalitats, s'han vist incrementats en nombre de practicants. Aquest fet ha comportat un important augment d'incidència de la hipotèrmia accidental.

La hipotèrmia accidental és defineix com un estat patològic caracteritzat per la disminució de la temperatura corporal central per sota dels 35°C, com a resultat de la incapacitat de l'organisme per generar el calor necessari per garantir el manteniment de les funcions fisiològiques.

A través d'aquest estudi es vol demostrar que l'actuació in situ, a través de certes mesures de reescalfament, de la víctima que pateix hipotèrmia, milloren la supervivència i les complicacions secundàries d'aquesta patologia, a més a més d'avaluar l'eficàcia d'aquestes tècniques. És a dir, volem demostrar l'efectivitat de l'aplicació terapèutica extrahospitalaria de les tècniques de reescalfament.

Realitzarem un estudi quantitatiu observacional analític de caràcter prospectiu a la zona dels Alps francesos d'una mostra de 237 casos d'hipotèrmia en persones practicants d'esports de muntanya que reuneixin uns criteris d'inclusió i exclusió. Els professionals de rescat aplicaran les mesures de reescalfament prèviament pautades, per les quals hauran estat formats, i enregistraran en el full de recollida de dades tota la informació sobre les variables d'estudi.

És un estudi on la intervenció principal es porta a terme al medi natural i que per tant les condicions climatològiques i medioambientals poden actuar com a gran limitador de l'estudi, cal afegir també com a limitació el fet que el participant no vulgui formar part de l'estudi o que el professional de rescat que ha de portar a terme el pla terapèutic no ho faci adequadament.

Paraules clau: Hipotermia, accidental, mesures de reescalfament.

Abstract

In the past decade, mountain sports, have increased in number of participants. This has led to a significant increase in the incidence of accidental hypothermia.

Accidental hypothermia is defined as a pathological condition characterized by reduced core body temperature below 35 ° C, as a result of the inability of the body to generate the heat necessary to ensure the maintenance of physiological functions.

This study wants to show that the action “in situ”, through certain measures of overheating, the victim suffered hypothermia, improves survival and the secondary complications of this disease, in addition to evaluating the effectiveness of these techniques. So, we want to demonstrate the effectiveness of the application of extra-hospital therapeutic techniques overheating.

We do a quantitative observational analytical prospective study in the area in the French Alps on a sample of 237 cases of hypothermia in people mountain sports enthusiasts who meet inclusion and exclusion criteria. Professionals rescue measures apply overheating previously ruled to have been formed which, and recorded in the data collection sheet all information on study variables.

Is a study where the main action takes terms to the environment and therefore environmental and weather conditions can act as a major limitation of the study should also add that as a limited participant does not want to join perform the study or professional rescue should carry out the treatment plan does not do it properly.

Keywords: Hypothermia , accidental overheating measures

2. Introducció: Antecedents i estat actual del tema

Històricament, la patologia per fred, era quasi inexistent, la majoria de casos eren en persones sense sostre o en persones que patien algun accident per immersió. En la última dècada, els esports de muntanya, en qualsevol de les seves modalitats, s'han vist incrementats en nombre de practicants. Fet que ha comportat un important augment d'incidència d'aquesta patologia.

La hipotèrmia és un procés poc freqüent i infradiagnosticat que cada any produeix víctimes mortals. És tracta d'una patologia on la temperatura central corporal es troba per sota dels 35°C: La hipotèrmia i la mort per exposició és produeixen a tot el món, encara que normalment s'associen a les regions del món amb hiverns més severes, zones de neu i/o gel, amb climes més freds, la hipotèrmia també s'observa en zones amb climes més suaus. Aquests casos d'hipotèrmia es poden produir durant els 12 mesos de l'any, no és necessari que ens trobem a les estacions de l'any més fredes. Tot i que és significativament més alta durant els mesos d'hivern (Palma, Golim, Luiz, 2010). Per això, els practicants d'esports de muntanya, tenen un major risc de patir patologies pel fred, degut a l'altitud on desenvolupen l'activitat, l'exposició al fred i al vent.

Per veure la magnitud del problema, a Suècia (amb un nombre de 9'5 milions d'habitants), el nombre de casos de mort per hipotèrmia accidental deguda a l'exposició al fred extrem com a diagnòstic primari, és de 35 a 63 casos l'any (1997-2010).(Henriksson, 2012)

Sovint, la gent que practica aquests tipus d'esport, estan mal preparats, ja sigui a nivell de tècnica o per la manca de material necessari i/o adequat per portar a terme una activitat concreta. Fet que pot provocar que durant el transcurs de l'activitat apareguin complicacions i situacions no controlables ni prevenibles.

D'altra banda, en la pràctica diària en el rescat de víctimes accidentades que pateixen hipotèrmia, en el lloc de producció de l'accident es porten a terme poques mesures per combatre aquesta patologia, ja sigui per manca de

coneixements, de gestió del propi rescat o per altres factors. Quan rescaten a una persona, prioritzen altres aspectes mèdics i tècnics, com ara la permeabilització de la via aèria i el trasllat de la persona al centre mèdic més proper. Apareix aquí una gran controvèrsia i diferents opinions, hi ha especialistes que prefereixen actuar in situ i d'altres que opinen que és millor primer transportar la persona a un lloc segur . (Hamilton, Petons, 1996)

La meua pregunta és: Si s'apliquessin tècniques de reescalfament en el moment i lloc del rescat, comportaria beneficis per la víctima?

Moltes persones del personal especialitzat de rescat, a més a més, tenen estudis sanitaris, solen ser metges, infermeres... Per això, des del meu punt de vista, el rol d'infermeria és fonamental i ha de disposar dels coneixements així com també de les habilitats pràctiques del desenvolupament de les tècniques. De manera que he trobat interessant realitzar un estudi sobre les actuacions que es poden fer des del camp d'infermeria.

Amb aquest treball vull observar si el fet de intervenir en el mateix lloc de producció de l'accident, redueix el nombre de morts i de complicacions que comporta la hipotèrmia. L'eficàcia d'aplicar les tècniques in situ, no està demostrada científicament, no existeixen estudis que ho corroborin tot i que si que ho esmentin. (Soteras, Subirats, Reisten, 2011; Soteras, 2010; Lundgren, Henriksson, Naredi, Bjornstig, 2011). Trobem diferents articles que ens remarquen la necessitat de tenir anàlisis dels registres d'hipotèrmia i portar a terme estudis per millorar les estratègies de tractament. (Brown, Brugger, Boyd, Paal, 2012). A més a més, l'any 2011, es va publicar un estudi sobre l'efecte del reescalfament actiu durant el trasllat dels pacients, demostrant que l'aplicació d'aquestes tècniques durant el transport millora significativament l'estat de la víctima i podria reduir la resposta a l'estrès provocada pel fred. (Lundgren, Henriksson, Naredi, Bjornstig, 2011).

És per això que considero necessari demostrar l'efectivitat de les intervencions in situ del maneig de les víctimes amb hipotèrmia accidental, per poder reduir el nombre de complicacions a curt, mig i llarg termini, així com també la mort. A

més a més de proporcionar un major grau de coneixement a les persones implicades en els rescats de muntanya, per tal de que puguin aplicar les tècniques correctament i sense demora.

Per tal de poder iniciar aquest estudi, he hagut de realitzar una recerca bibliogràfica prèvia, per buscar informació i dades rellevants sobre el tema en qüestió. Per portar a terme aquesta recerca, he utilitzat diferents bases de dades i fonts bibliogràfiques. Per obtenir informació més acurada en relació al tema principal de l'estudi, l'estratègia de busca ha estat utilitzant diferents paraules claus: Hypothermia, accidental, treatment, mountain. Per a millorar la recerca, he utilitzat el boolean: AND.

Els avanços en la seguretat i disponibilitat de tècniques de reescalfament han millorat el pronòstic de les víctimes amb hipotèrmia, especialment dels que pateixen parada cardíaca, que són tractats amb reescalfament extracorpori. (Brown, Brugger, Boyd, Paal, 2012). Per altra banda, les persones que no presenten aturada cardíaca, es tracten a partir de mètodes de reescalfament externs, mínimament invasius i el més actius possibles. L'aplicació de tècniques de reescalfament apropiades i transport ràpid de la víctima, tenen el potencial de disminuir les complicacions i millorar la supervivència.

La **hipotèrmia** es defineix com un estat patològic caracteritzat per la disminució de la temperatura corporal central (TCC) per sota dels 35 ° C (95 ° F), com a resultat de la incapacitat de l'organisme per generar el calor necessari per garantir el manteniment de les funcions fisiològiques. (Crawford, Xafren, 2013; Avellanes, Ricart, Botella, Mengelle, Soteras, Veres... et al, 2012; Delmas, 2013; Morillo, 2007).

Tot i l'extensa literatura i els avenços amb la supervivència, la hipotèrmia segueix sent una patologia greu associada a una alta taxa de mortalitat, sent un 20% la mortalitat en una hipotèrmia moderada i d'entre un 60-80% en la hipotèrmia greu. A més a més, els factors de risc més importants són l'edat (>65 anys), la presència de patologies cròniques i les lesions traumàtiques. (Casadevall, Casas, Guitart, Llana, Cabañas, Casado... et al, 2012).

Classificació dels nivells d'hipotèrmia (HT):

- **Hipotèrmia LLEU:** TCC entre 35-32°C
- **Hipotèrmia MODERADA:** TCC entre 32-28°C
- **Hipotèrmia GREU:** TCC <28°C
- *A més a més, segons alguns experts, quan la TCC és <24°C ens trobem davant d'una **Hipotèrmia PROFUNDA**. (Crawford, Zafren, 2013).

Parlem d'hipotèrmia accidental quan el descens de la TCC es produeix de manera espontània, no intencionada, en ambients freds i associada a alguna problema agut, sense lesió prèvia de d'hipotàlem (zona anatòmica on es situa el termòstat corporal).

La ICAR MEDDCOM i la UIAA MEDDCOM (Avellanes... et al, 2012) va proposar un mètode pràctic basat en els signes clínics i la seva relació amb la TCC, aquesta classificació que pot dur a terme qualsevol professional (personal no sanitari inclòs), ens divideix la en 5 graus:

- **GRAU I** (HT I- LLEU): Víctima conscient i amb capacitat de tremolar (TCC 35-32°C)
- **GRAU II**(HT II- MODERADA): Víctima amb somnolència i que no tremola (TCC 32-28°C)
- **GRAU III** (HT III- GREU): Víctima inconscient però amb signes vitals presents (TCC 28-24°C)
- **GRAU IV** (HT IV- PROFUNDA): Absència de signes vitals, mort aparent, amb reanimació possible (TCC 24-13'7°C)
- **GRAU V** (HT V- IRREVERSIBLE): Mort per hipotèrmia irreversible, ressucitació no és possible (TCC <13°C) (Giesbrecht, 2001; Henriksson, 2012; Veres, Ricart, 2004).

A causa de que les característiques clíniques de la hipotèrmia varien en funció del pacient, i que la mesura de la temperatura del nucli és imprecisa, el reconeixement de cada etapa és més important que els seus límits exactes.

Fisiologia: Regulació de la temperatura corporal

La temperatura corporal central, del cervell i dels òrgans de les cavitats toràcica i abdominal, es manté estable i oscil·la entre 36,5-37,8°C degut a un equilibri entre la producció i la pèrdua de calor. Fora d'aquestes dos límits de temperatura, s'activa la resposta termoreguladora. El calor del cos es genera a través del metabolisme cel·lular, dels òrgans i del cor (durant l'exercici físic els encarregats de produir calor són els músculs i la pell). La pèrdua de calor, es genera a través de la pell i els pulmons, a través dels següents processos:

- **Evaporació:** El 25% de les pèrdues de calor es produeixen per evaporació, normalment a través de la pell, pulmons i via aèria superior. La vaporització de l'aigua a través de les dues pèrdues insensibles i el suor.
- **Radiació:** La pèrdua de calor per radiació és d'un 45% aproximadament i aquesta apareix quan existeix una diferència entre la temperatura corporal i la temperatura ambient.
- **Conducció:** Consisteix en la transferència de calor de forma directa per contacte entre dos sòlids, és a dir, la transferència directa de calor a un objecte adjacent. L'aire, el terra i gel són bons conductors de fred, tot i que l'aigua és 25 vegades més rapida.
- **Convecció:** Pèrdua de calor del cos per contacte amb aire o aigua en moviment, és a dir corrents d'aire o aigua. Les pèrdues de calor es veuen accelerades amb l'augment de moviment de l'aire, és a dir amb el vent. A continuació trobem una taula d'equivalències entre el vent, la temperatura ambient en calma i la temperatura real de pèrdua de calor de l'organisme.

Calma	2°C	-1°C	-4°C	-7°C	-9°C	-12°C	-15°C	-18°C	-21°C	-23°C	-26°C	-29°C	-32°C	-34°C
8 km/h	1	-3	-6	-9	-11	-14	-17	-21	-24	-26	-29	-32	-35	-37
16 km/h	-6	-9	-13	-17	-19	-23	-26	-30	-33	-35	-39	-43	-47	-50
24 km/h	-9	-12	-17	-21	-24	-28	-32	-36	-40	-43	-46	-51	-54	-57
32 km/h	-11	-16	-20	-23	-27	-31	-36	-40	-43	-47	-51	-56	-60	-63
40 km/h	-14	-18	-22	-26	-30	-34	-38	-43	-47	-50	-55	-59	-64	-67
48 km/h	-15	-19	-24	-28	-32	-36	-41	-45	-51	-53	-57	-61	-66	-70
56 km/h	-16	-20	-25	-31	-33	-37	-42	-47	-51	-55	-58	-64	-68	-72
64 km/h	-17	-22	-26	-30	-34	-38	-43	-48	-52	-56	-60	-66	-70	-74

D'aquests processos, la pèrdua de calor per convecció a l'aire fred i la pèrdua de calor per conducció a l'aigua són els mecanismes més comuns de la hipotèrmia accidental. (Morillo, 2007)

El sistema de regulació de la temperatura està compost per un sistema de termoreceptors localitzats a la pell (a les fibres C amielíniques receptores de calor i a les fibres A amielíniques receptores de fred), en el nucli del cos, a l'hipotàlem i en un centre integrador hipotalàmic (lloc on es generen respostes reflexes termoreguladores adequades).

Els termoreceptors provoquen l'activació del centre motor primari dels tremolors (localitzat a d'hipotàlem). A través de les neurones s'envien senyals als músculs esquelètics perquè facin contraccions rítmiques. Els tremolors augmenten la producció de calor de 2 a 5 vegades i augmenten la TCC més de 0,5 °C.

La hipotèrmia augmenta l'activitat suprarenal (adrenalina i noradrenalina) i estimula la termogènesis, l'activitat tiroïdal (allibera hormones tiroïdes T3 i T4 que incrementen el consum d'oxigen), el metabolisme basal i la producció de calor (Crawfordita, Zafren, 2013).

Fisiopatologia de la Hipotèrmia

La hipotèrmia es produeix per una sèrie d'alteracions funcionals a la membrana cel·lular. Com a conseqüència, apareix una sortida de líquid intracel·lular, que comporta una disfunció enzimàtica i un desequilibri electrolític. A més a més, es produeix una disminució del consum d'oxigen produït pel descens del metabolisme que té lloc a baixes temperatures o per la major afinitat de l'hemoglobina per l'oxigen.

El punt d'equilibri normal que té la temperatura del nucli humà és a $37 \pm 0,5$ °C. El cos humà manté aquesta temperatura sempre que sigui possible, a través de l'ús de mecanismes automàtics per regular la pèrdua de calor i de guany, en resposta a les condicions ambientals. No obstant això, el cos humà té una capacitat fisiològica limitada per respondre a les condicions ambientals

extremadament fredes. Per tant, per poder resistir a aquestes temperatures extremes és imprescindible adaptar el seu comportament, com adequar la roba.

Els vasos sanguinis perifèrics, fan una vasoconstricció en resposta directa al fred .

Durant la fase inicial del refredament, els tremolors apareixen en resposta al refredament de la pell, es produeix calor i l'augment del metabolisme, la ventilació i la despesa cardíaca (Morillo, 2007).

Presentació clínica

Existeix també una classificació de la hipotèrmia en relació als signes clínics que es presenten en cada estat, es classifiquen en 5 graus diferents:

- **HT I:** Apareix taquipnea, taquicàrdia, hiperventilació, normotens, empitjorament coordinació muscular; atàxia, deteriorament cognitiu; amnèsia, disàrtria, apatia, conducta irracional i alteracions en el judici, tremolors que no es poden aturar voluntàriament i diüresi freda..
- **HT II:** Bradicàrdia, risc d'arítmies auriculars i ventriculars, hipoventilació, disminució del consum d'oxigen un 25%, depressió del sistema nerviós central, hiperreflèxia, dificultat per palpar el pols radial, pèrdua dels calfreds i tremolor, pell cianòtica. Estupor i posició fetal. Aparició d'ones J en el ECG. Pupil·les dilatades amb disminució dels reflexes fotomotors. Rigidesa muscular.
- **HT III:** Possible aparició de fibril·lació ventricular i asistòlia. Descens del 50% del consum d'oxigen i de la freqüència cardíaca, bradicàrdia i hipotensió. Hipoventilació, hiporreflexia o areflèxia. Oligúria. Aparició d'edema pulmonar.
- **HT IV:** Mort aparent, tòrax compressible i abdomen depressives. Als 22°C de TCC el consum d'oxigen disminueix un 75%. Risc màxim de fibril·lació ventricular. Asistòlia i electroencefalograma pla.
- **HT V:** Absència de signes vitals. Tòrax i abdomen no compressibles. Mort. (Crawford, Xafren, 2013; Giesbrecht, 2001).

Manifestacions clíniques	Hipotèrmia LLEU (TCC entre 35-32°C)	Hipotèrmia MODERADA (TCC entre 32-28°C)	Hipotèrmia GREU (TCC <28°C)
Neurològiques	Confusió, amnesia, apatia, estupor. Disartria, ataxia i lentitud, incoordinació motora. Augment del to muscular amb disminució del metabolisme cerebral. Canvis en la conducta, irritabilitat.	Disminució progressiva de consciència, midriasis bilateral, al·lucinacions. Hiporeflexia i rigidesa. Disminució de la velocitat de conducció del Sistema nerviós perifèric.	Coma amb hipertonía muscular, midriasis arreactiva, absència de reflexes oculars, pèrdua global de reflexes. Mort aparent. Disminució o manca d'activitat en l'electrocardiograma.
Endocrino-metabòliques	Augment de les catecolamines, augment escalfreds, hiperglucèmia per resistència perifèrica a la insulina. Augment de la gluconeogènesi i disminució de l'alliberació pancreàtica.	Disminució del metabolisme, pèrdua dels escalfreds, disminució del volum d'oxigen, disminució secreció hormonal hipotalàmica i hipofisària.	Progressiva disminució al 20% del metabolisme basal.
Cardiovascular	Augment de la freqüència cardíaca, augment	Progressiva disminució de la freqüència	Disminució de la tensió arterial, disminució de la

	de la despesa cardíaca i de la tensió arterial, disminució de la perfusió perifèrica, vasoconstricció cutànea.	cardíaca, prolongació de la sístole, augment del risc d'aritmies auriculars i ventriculars.	freqüència cardíaca, disminució de la despesa cardíaca, aparició d'aritmies ventriculars. Aparició d'asistolia (<20°C).
Respiratòries	Augment de la freqüència respiratòria, broncorrea i augment del volum per minut (Vm).	Progressiva disminució de la freqüència respiratòria i del volum per minut (hipoxèmia i retenció de CO ₂). Pèrdua de protecció de la via aèria, absència de reflexes protectors.	Respiració superficial, apnea, edema pulmonar no cardiogènic i congestió pulmonar.
Renals	Diüresis freda (disfunció tubular), disminució de l'hormona antidiurètica, deshidratació per edema tisular. Hiperpotassèmia.	Diüresis freda. Canvis en els electrolits.	Disminució de la perfusió renal, oligúria.
Hematològiques	L'hematòcrit augmenta un 2% per cada 1°C. Leucopenia amb granulocitopenia, coagulopatia (disminució de la funció de les enzimes de la cascada de coagulació, trombocitopènia i disminució de la funció plaquetària). Alteració de la immunitat.		
Gastrointestinals	Pancreatitis edematosa o necrohemorràgica, úlcera per estres a estomac, ili i colon. Empitjorament de la funció hepàtica.		

Factors de risc i causes

Pel mecanisme de l'increment de pèrdues de calor: TERMOLISIS o pel mecanisme de disminució de la capacitat per produir calor: Alteració de la TERMOGÈNESI. Els factors de risc i/o causes que precipiten l'aparició de la hipotermia són (Veres, Ricart, 2004):

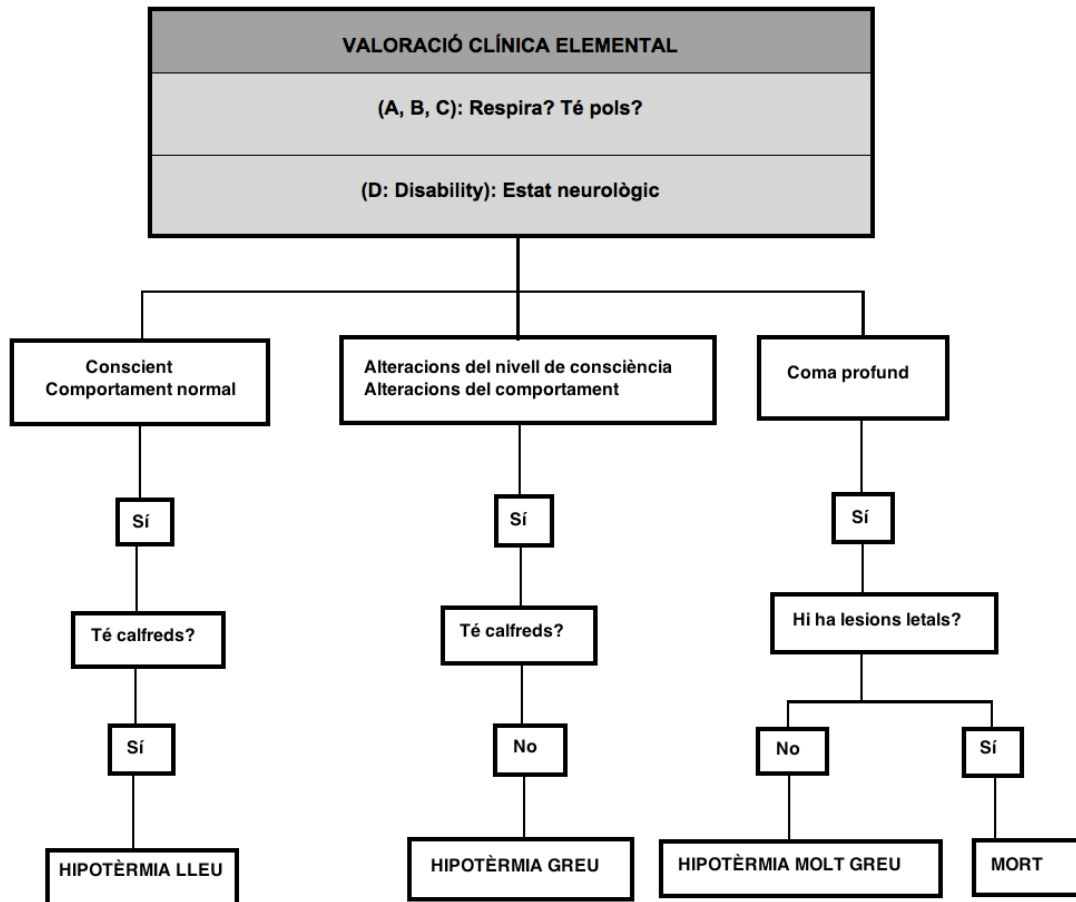
- Ambientals:
 - Vent (Disminueix l'eficàcia del material aïllant de la roba esportiva i augmenta la pèrdua de calor. La velocitat del vent augmenta exponencialment la pèrdua de calor. Existeix una fórmula per calcular-ho: Pèrdua de calor= Velocitat del vent al quadrat.)
 - Humitat (L'humitat multiplica per 14 l'acció del fred. Quan ens referim a la pèrdua de calor per immersió en aigua freda, ho hem de multiplicar per 32.)
 - Altitud (El descens de la temperatura és d'aproximadament 0,5-0,6 °C cada 100 metres d'elevació.)
- Personals:
 - Edats extremes (Nens i persones grans són menys resistents al fred.)
 - Malalties (Hipotiroïdisme, coma, insuficiència suprarenal, traumatismes, hipoglucèmia, trastorns vasomotors.)
 - Immobilitat (Disminució de la producció de calor.)
 - Deshidratació (Disminució de l'aigua circulant i de la distribució de l'energia i producció de calor.)
 - Equipament inadequat (Mala i insuficient protecció del fred.)
 - Cansament (El cansament produeix deshidratació i vasodilatació que augmenta la pèrdua de calor.)
 - Inanició (Falta energètica per la producció de calor.)
 - Intoxicacions (Ingesta d'alcohol, depressors del sistema

nerviós central, drogues vasodilatadores, relaxants musculars...)

Les manifestacions neurològiques produïdes per la hipotèrmia varien àmpliament, tot i que el nivell de consciència ha de ser coherent amb la temperatura del nucli. (Murkowski, F. Gilbertson, J., Mandseger, R., Choromanski, D., 2005).

Valoració de la víctima

Com tota persona atesa extra hospitalariament, es segueixen els protocols de prioritats d'assistència en primers auxilis, basant-se en l'exploració seguint A (Aire), B (Respiració), C (Circulació), D (Nivell de consciència) i E (Exploració i/o examen del cos).



Per fer una valoració davant d'una víctima hipotèrmica, en primer lloc és important conèixer la temperatura central de la víctima. La medició de la temperatura axil·lar, rectal o oral és imprecisa i més en segons quin medi ens trobem. Són més precises l'esofàgica i/o vesical. Extrahospitalàriament, es mesura la **temperatura epitimpanica** mitjançant una sonda electrònica amb aïllament del conducte auditiu, es tracta d'un mètode simple, ràpid, còmode i precís, tot i que apareixen limitacions en pacients amb hipotèrmia profunda i enterrats per allaus les quals tenen els conductes auditius plens de neu (Henriksson, 2012).

Molts termòmetres estàndard només fan lectura a un mínim de 34°C) i per tant no són aptes en aquesta situació. (Crawford, Zafren, 2013; Hamilton, Paton, 1996).

L'avaluació inicial de la hipotermia també inclou el control de la via aèria, la ventilació i la circulació. És important portar a terme la valoració dels polsos centrals, ja que els perifèrics són difícils de palpar degut a la bradicàrdia i a la vasoconstricció. (Casadevall, J., 2010).

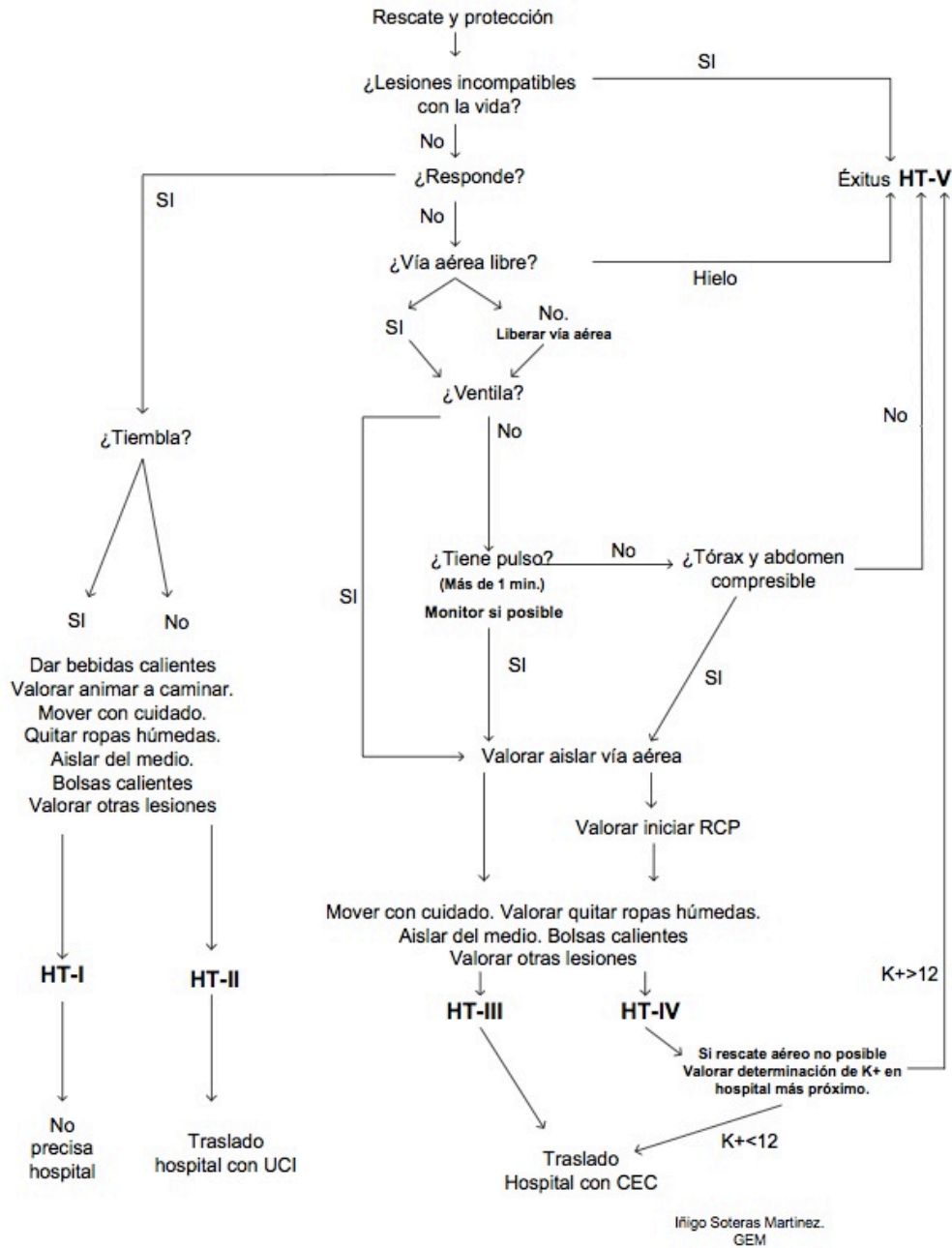
En l'àmbit extra hospitalari, l'objectiu inicial és aïllar i mantenir permeable aquesta via aèria i oxigenar. En víctimes que no presenten els reflexes protectors de la via aèria, se'ls procedeix a una intubació endotraqueal per evitar la broncoaspiració i assegurar-se una bona ventilació, a més a més pot facilitar la neteja de les secrecions produïdes pel fred i la broncorrea quan hi ha alteració de l'estat mental o disminució del relfex de la tos. (Foguet, Q., 2013).

Quan parlem de la valoració cardiovascular, és difícil ja que el pols és lent i irregular. S'ha de palpar l'arteria caròtida o observar l'electrocardiograma (ECG) durant un minut i buscar signes de vida abans de començar les maniobres de reanimació cardiopulmonar. (Mccullough, L., Arora, S., 2004).

El temps de resposta dels pulsioxímetres està reduït degut al fred de les parts distals, però si el col·loquem al pavelló auricular o al front, la medició estarà

menys influenciada per la temperatura corporal de les parts acres. (Soteras, 2010). Caldria portar a terme també una glicèmia capil·lar per determinar la presència de possibles hipo o hiperglicèmies.

Algoritmo para víctimas hipotérmicas



-Algoritme d'actuació per a víctimes hipotèrmiques (Soteras, Subirats, Resiten, 2011).

Tractament

El tractament inicial de la hipotèrmia al lloc de l'incident, davant d'una víctima que no està en parada cardiorespiratoria, és l'aplicació de suport vital i **evitar la pèrdua de calor addicional**.

Per això en primer lloc es porta a terme un dels mètodes de reescalfament, retirar la roba humida i cobrir la víctima, aïllar del terra i del vent. És important evitar moviments bruscs que ens podrien precipitar a arrítmies cardíagues.

En el medi extrahospitalari, es practica "l'art de lo possible", és a dir que la canalització de les vies perifèriques no ha de retardar el trasllat, però s'ha d'intentar una monitorització cardíaca per detectar alguna possible fibril·lació ventricular.

Mesures de reescalfament

Existeixen varis estudis sobre el reescalfament extrahospitalari, tot i que generalment es centren en la taxa d'escalfament, és important tenir en compte que una ràpida velocitat no sempre es correlaciona amb una major taxa de supervivència. Alguns parlen sobre l'actuació prehospitalària com l'actuació que millora la supervivència. Es tracta d'escollir el millor mètode, el qual dependrà de les característiques del pacient a tractar, del grau d'hipotèrmia en el que es troba i de l'experiència del rescatador (Soteras, 2010). Les principals prioritats del tractament són evitar la caiguda de la temperatura central i establir una taxa de reescalfament segura i estable que ens proporcioni una estabilitat del sistema cardiovascular i un equilibri fisiològic (oxigenació, equilibri electrolític i correcció d'alteracions metabòliques. Altres estudis en canvi, es centren en que el reescalfament, sobretot l'actiu, no s'hauria de començar fins que la víctima es troba en un lloc segur, aïllada del fred i sota control. (Avellanes... et al., 2012; Hamilton, Petons, 1996, Durrer, Brugger, 2005).

Existeixen 3 mètodes de reescalfament en l'assistència prehospitalària, tot i que molts professionals no els utilitzen, s'haurien de portar a terme sempre

vigilant la TCC: Extern passiu, extern actiu i l'intern actiu. La resposta a les tècniques de reescalfament mínimament invasives és imprescindible i no està demostrat que la combinació de modalitats de reescalfament tingui un efecte additiu. (Thomasse, Ø., Færevik, H., Østerås, Ø., Arne, G., Zakariassen, E., Sunde, G., ... Brattebø, G. 2011)

- **Reescalfament extern passiu (REP)**

Es basa en minimitzar les pèrdues de calor produït pel cos. És el mètode d'elecció en casos d'hipotèrmia lleu i addicionalment en hipotèrmia moderada i greu. En víctimes conscients i amb capacitat de tremolar voluntàriament. (Bocchetto, M., 2012). Consisteix en retirar la roba humida, tapar el cap i el coll amb roba, cobrir amb mantes tèrmiques aïllants el pacient, tapar amb un sac de dormir... Fer èmfasi sobretot al cap per on es perd un 50% del calor corporal, és un mètode de reescalfament per la pròpia producció de calor del cos, es procura aïllar l'individu del vent i de la pluja. Aquest escalfament és de 0,5-2°C/h, si és inferior o apareixen arítmies, s'iniciarà el reescalfament actiu. És un mètode lent en situacions greus, a més a més, el fet de que la TCC disminueixi, és un signe que ha d'alertar al rescatador sobre la possibilitat de causes addicionals i no només l'exposició ambiental. En aquest mètode, també s'inclou la realització del moviment actiu per part de la víctima, per tal de produir calor endògen. S'administren també begudes calentes i ensucrades, evitar alcohol, cafè o tè, ja que són vasodilatadors perifèrics i diürètics. Aliments rics en hidrats de carboni sempre que no posin en compromís la permeabilitat de la via aerea. (Beat, H. Walpoth, MD., Beyhan, N., Walpoth-Aslan, MD., Heinrich, P., Mattle, MD., ... Ulrich, MD., 1997).

- **Reescalfament extern actiu (REA)**

Està indicat en hipotèrmies moderada i greus, i en les hipotèrmies lleus que són inestables perquè no tenen la suficient reserva fisiològica i no responen al reescalfament extern passiu. La velocitat aproximada de reescalfament és d'uns 2°C/h. La vasoconstricció perifèrica del pacient hipodèrmic el fa més susceptible a cremades per això és important vigilar la pell.

S'utilitzen aquí una combinació de fonts de calor externes no invasives (no agressius) com per exemple mantes calentes, coixinets tèrmics, calor radiant, bosses de calor química (hot-pack), bosses d'aigua calenta (ampolles amb begudes escalfades) sobre les zones per on passen grans vasos (coll, axil·les, tòrax, abdomen i engonals) o aire calent forçat directament sobre la pell de la víctima. (Lundgre, P., Henriksson, O., Naredi, P., Bjornstig, U., 2011).

Les **bosses de calor química (hot-pack)**, generen calor per una reacció química exotèrmica a partir d'una base aquosa i un reactiu com per exemple de clorur d'amoní. Les més modernes són de gel. Poden arribar a generar fins a 45°C de temperatura. No s'han d'aplicar mai directament sobre la pell de l'usuari per evitar possibles cremades. Solen ser grans, de 40 x 40 cm per abarcar tot el tòrax.

Material d'aïllament del medi, el material d'aïllament utilitzat pels professionals de rescat solen ser mantes tèrmiques reutilitzables, sacs de plumes i fundes de vivac. Aquestes mantes tèrmiques estan fabricades per un material ultraaïllant i estan revestides pels dos costats amb una superfície metàl·lica que reflexe el calor. La part interna, reflexa la major part del calor corporal irradiat, escaflant així el pacient de forma natural i progressiva.

- **Reescalfament intern actiu (RIA)**

També anomenat reescalfament central actiu, s'usa en hipotermia greu o moderada que no respon al reescalfament extern. Existeixen diferents tècniques, mínimament invasives, que seràn utilitzades en funció de la seva disponibilitat i de l'experiència de l'equip rescatador. És l'estratègia més agressiva. Pot ser utilitzat sol o combinat amb reescalfament extern actiu (REA).

Tot i que cada increment de calor ajuda, algunes intervencions tenen un efecte limitat o suposen un risc de complicacions. El reescalfament amb oxigen humidificat escalfat disminueix la pèrdua de calor insensible i és un complement útil. No obstant això , l'escalfament de les vies respiratòries

proporciona només un modest benefici ja que la majoria d'humidificadors no poden superar els 41°C sense modificacions. L'escenari ideal és 45°C. (Soteras, 2010; Henriksson, 2012). A més a més, aquest oxigen ha de ser humidificat perquè l'aire sec, a part d'absorvir més vapor d'aigua i ressecar les mucoses, no transfereix bé el calor. La màxima eficàcia de l'oxigen calent és quan el pacient està intubat i amb ventilació mecànica.

A més a més trobem altres tècniques que també es poden portar a terme al medi extrahospitalari:

- **Perfusió de sueros cristal·loides calents (40-42°C).** Tot i que l'elevació de la temperatura és petita, l'augment de 1 a 2 °C pot salvar la vida de la víctima. L'escalfament és major si la infusió no es fa a una velocitat ràpida i amb un equip de suero més curt, <25cm. El Thermal Angel, és un dispositiu amb bateria de baix pes portàtil, per escalfar els líquids de perfusió endovenosa i els d'irrigació.

- **Inhalació d'aire calent:** La velocitat de reescalfament és de 0,58°C/h. L'oxigen humidificat, inclús sense escalfar, evita la pèrdua de calor per evaporació. Els humidificadors poden escalfar l'aire a 41°C augmentant la seva eficàcia. En l'àmbit prehospitalari existeixen diferents sistemes portàtils com el Res-q-air i el Little Dragon, poc usats per la seva escassa distribució o per falta d'evidències. (Casadevall, J., Casas, M., Guitart, D., Llana, V., Cabañas, J., Casado, C., ... Dalmau, U., 2012).

A **nivell hospitalari**, existeixen un grup de tècniques més agressives i invasives. L'objectiu és el reescalfament ràpid del compartiment central, intentant proporcionar estabilitat miocàrdica perquè el cor pugui afrontar l'augment de demanada metabòlica corporal durant el reescalfament.

Metodes de reescalfament a nivell hospitalari	
Mètodes senzills	<p>- Ventilació mecànica amb oxigen a 40-60° humidificat al 100%</p> <hr/> <p>- Sèrums calents per via central (accés directe a miocardi).</p> <ul style="list-style-type: none"> ○ Aquestes dues tècniques, són usades tant en el medi extra com intra hospitalari.
Mètodes complexes	<p>-Hemofiltració contínua arterio-venosa o veno-venosa.</p> <p>L'hemofiltració, és una tècnica que es pot fer amb un accés perifèric no permanent, que pot ser arterio-venós o veno-venós. Es tracta d'un aparell com el d'hemodiàlisi però amb un filtre diferent. Aquest mètode té diferents limitacions:</p> <ul style="list-style-type: none"> - És un procés que dura 24 hores (només filtra 2 l/hora.) - Si l'accés és veno-venós s'ha de tenir un aparell amb bomba de pressió - Està contraindicat en pacients politraumàtics i si tenen l'hemtocrit <20% - Té un alt risc d'hipotensió i xoc, i no és útil en situació d'aturada cardíaca

	<p>-Circulació extracorporal amb Bypass cardiopulmonar o arteriovenós. En víctimes que presenten parada cardíaca, és un mètode més agressiu i invasiu. Aconsegueix augmentar la TCC entre 8-12°C/hora. Contraindicat en pacients politraumàtics.</p> <p>El principal avantatge d'aquest mètode és la rapidesa d'escalfament que proporciona. I els inconvenients són la manipulació, l'escassa disponibilitat de la tecnologia i el personal especialitzat i la necessitat d'utilitzar anticoagulants. (Morillo, 2007).</p>
	<p>- Continuous Arteriovenous Rewarming (CAVR), és tracta d'una tècnica en la qual es realitza un Bypass arterio-venós i es fa circular la sang per un circuit amb líquids calents. La velocitat d'escalfament és d'entre 1 i 2°C per hora. (Vázquez, 2013).</p>
<p>Mètodes alternatius</p>	<p>- Infusió per sonda nasogàstrica de líquids calents, rentat de cavitats (estomac, bufeta i colon amb suero calent), rentat de la cavitat pleural, rentat mediastí i rentat peritoneal, que són tècniques no descrites fora dels centres hospitalaris.</p>

	- Punció peritoneal i introducció de líquids calents
--	---

ACTUACIONS SEGONS EL GRAU D'HIPOTÈRMIA:

Grau I.	<ul style="list-style-type: none"> ○ Proporcionar abric i aïllar, utilitzar mantes calentes o sacs de dormir, entre d'altres. ○ Begudes calentes i ensucrades i menjar ○ Animar a tremolar o a fer exercici
Grau II.	<p>El pacient no tremola i és vulnerable als trastorns del ritme cardíac.</p> <ul style="list-style-type: none"> ○ Assistir en decúbit lateral per protegir la via aèria (excepte, obviament, en el cas de sospita de lesió de la columna vertebral) ○ Rescalfament amb fonts de calor externes (Mantes calentes, coixinets tèrmics, calor radiant, bosses de calor químic hot pack, bosses d'aigua calenta...).
Grau III.	<p>El pacient presenta reducció de la consciència i s'ha de considerar a un pas de la fibril·lació ventricular o de l'assistòlia si es maneja de forma inapropiada.</p> <ul style="list-style-type: none"> ○ Si és possible procedir a la intubació orotraqueal (IOT). ○ Obtenir una via venosaperifèrica (si és possible obtenir 2 accessos venosos perifèrics) ○ Mesures d'aïllament i de rescalfament (Perfusió de sèrums calents i inhalació d'aire – oxigenoteràpia-escalfats).

Efecte de recaiguda (Afterdrop)

Definim l'efecte recaiguda o "afterdrop", al descens de la temperatura central entre 2 i 5°C als 15-20 minuts de l'inici del reescalfament extern actiu. Produeix un xoc hipovolèmic per vasodilatació perifèrica. És un factor important a tenir en compte perquè el descens de la temperatura central pot arribar a provocar fibril·lació ventricular. Es diu que aquest efecte es produeix per la redistribució de la sang procedent de zones fredes del cos que retornen al nucli central quan apareix de nou la despesa cardíaca un cop iniciades les maniobres de reescalfament. (Morillo, J., 2007)

3. Hipòtesi i objectius:

Hipòtesi:

L'aplicació de les mesures de reescalfament extern passiu, extern actiu i intern passiu in situ en el lloc de l'accident, en persones amb hipotèrmia, millora el grau de supervivència de les víctimes.

Objectius:

- **Objectiu general:**
 - Avaluar l'eficàcia de l'aplicació de les mesures de reescalfament extern passiu, extern actiu i intern passiu in situ en víctimes que pateixen hipotèrmia.
 - Avaluar si l'aplicació de les mesures de reescalfament extern passiu, extern actiu i intern passiu milloren la supervivència dels individus que pateixen hipotèrmia.
- **Objectius específics:**
 - Determinar si l'aplicació de les tècniques de reescalfament augmenten la temperatura corporal central.
 - Identificar si apareixen complicacions a les víctimes que se'ls han aplicat les tècniques.
 - Avaluar si el material i equipament de l'individu influeixen en el

grau d'hipotèrmia.

- Determinar si la patologia traumàtica influeix en el grau d'hipotèrmia.

4. Metodologia

4.1 Àmbit d'estudi

L'estudi es portarà a terme a la zona dels Alps, una cadena de muntanyes situada al centre d'Europa. Delimitem el territori geogràficament en tres zones:

- Alps occidentals (Des del mar Mediterrani fins al Valais, amb el cim més alt el Mont Blanc).
- Alps centrals (Des de Valais fins als Grisons, amb els cims Mont Rosa i Oberland).
- Alps orientals (La resta de cadena fins el sud i l'est, que trobem el Tirol, els Alps Julians i les Dolomites).

La població de l'estudi, seran les persones que pateixin accidents i hipotèrmia en aquesta zona geogràfica, i que a més a més, reuneixin els requisits o criteris d'inclusió i els d'exclusió.

4.2 Disseny

Per determinar si les mesures de reescalfament REA, REP i RIP, aplicades in situ en els pacients que pateixen hipotèrmia milloren la supervivència, portarem a terme un **estudi quantitatiu observacional analític de caràcter prospectiu**.

La durada total de l'estudi ha de ser de 5 anys, 44 mesos dels quals seran de recollida de dades per tal de poder obtenir la mostra necessària. Es portarà a terme durant els 12 mesos de l'any, ja que no només ens centrem en activitats de muntanya hivernals. La població o grup diana seran les persones que practiquin esports de muntanya, que pateixin un accident amb hipotèrmia i que reuneixin tots els criteris d'inclusió i/o exclusió.

El disseny d'aquest estudi ha de contemplar l'ètica i justificació de l'estudi, la

població susceptible a ser estudiada, la descripció minuciosa de la intervenció, el seguiment exhaustiu, el compliment dels objectius, la mesura de la variable final. És molt important l'avaluació constant de l'estudi per garantir que aquest aporti beneficis i no posi en perill a cap de les persones incloses dins l'estudi.

4.3 Població i mostra

Per fer el **càlcul de la mida de la mostra** (a través d'un calculador de mostres) amb una població desconeguda (N), partim d'una proporció esperada (P) del 95% (determinada per estudis i consideracions prèvies sobre el tema), amb un nivell de confiança desitjat (NC) del 95% i un marge d'error acceptat o precisió (E) del 3% (0,03), determinats per l'investigador, el nombre del tamany de la mostra de participants a incloure en l'estudi seria de 203 individus.

Per poder compensar les possibles pèrdues de participants durant l'estudi, cal que apliquem la fórmula de correcció de la mida de la mostra $N=n / (1 - \% \text{ pèrdues})$. Considerem que el percentatge de pèrdues estimat que pot patir l'estudi és d'un 10%. Un cop calculat, la mostra final serà de **237 participants**.

La **tècnica de mostreig** d'aquest estudi serà no probabilística de tipus consecutiu. És a dir, apliquem el mostreig no aleatori o subjectiu, on els individus són seleccionats no aleatòriament sino en funció de l'accessibilitat o criteri intencional de l'investigador (que compleixen els criteris d'inclusió i exclusió), i diem que és consecutiu perquè inclou tots els individus disponibles i accessibles. Tot i que es tracta d'un estudi de disseny analític, al no ser experimental, l'investigador no té control de la intervenció i no aplica l'aleatorització als participants.

4.4 Criteris d'inclusió i exclusió:

Criteris d'inclusió:

- 1- Patir hipotermia de grau I, II o III.
- 2- Majors d'edat, d'edat compreses entre 18 i 65 anys.
- 3- Via aèrea permeable
- 4- Presència de pols
- 5- Temps d'arribada de l'equip de rescat menor a 120 minuts (Acceptem aquest interval de temps ja que en estudis prèvis, podem determinar que la probabilitat de supervivència a partir dels 120 minuts aproximadament és molt baixa).

Criteris d'exclusió:

- 1- Patir grau d'hipotermia IV i V
- 2- Patir lesions incompatibles amb la vida
- 3- Patir hipotermia grau III amb presència de fibrilació ventricular o asistòlia
- 4- Nivell de consciència: Inconscient
- 5- Menors d'edat i/o majors de 65 anys.
- 6- Patir una malaltia cardíaca
- 7- Presència d'ingesta alcohòlica i/o de substàncies estupefaents
- 8- Dones embarassades
- 9- Temps d'arribada de l'equip de rescat major de 120 minuts

4.5 Descripció de la intervenció:

Es tracta d'una intervenció terapèutica mitjançant la nova implantació i execució de mesures de reescalfament concretes. Un cop obtinguda tota la informació i realitzada la planificació del treball de camp, ens disposarem a presentar l'estudi i posteriorment, a seleccionar i formar els professionals implicats en els rescats de la zona on es porta a terme l'estudi.

Per formar aquests professionals de l'equip de rescat, realitzarem uns dossiers informatius i un material audiovisual per complementar les formacions. A més a

més, es portaran a terme tallers pràctics sobre la correcta aplicació de les tècniques, amb la realització i resolució de casos clínics. El que se'ls demanarà principalment als rescatadors serà:

- En primer lloc determinar el grau d'hipotèrmia del pacient, identificar si l'individu compleix tots els criteris d'inclusió i els d'exclusió i que per tant és susceptible a ser participant de l'estudi. Han de recollir totes les variables que necessitem conèixer i enregistrar-les en el full de recollida de dades.
- Començar l'aplicació de mesures de reescalfament en funció del grau d'hipotèrmia, en accidents de persones que practiquen esports de muntanya i són rescatats pel cos d'emergències, i enregistrar-ho.
- Actuar sempre per a la seva pròpia seguretat, és a dir, mai realitzar una cosa que els posi en perill ni als rescatadors ni a les víctimes per a complir amb les premises de l'estudi.
- Exposar sempre els seus dubtes i preguntes als formadors i/o a l'investigador principal, ja sigui de l'estudi com de l'aplicació de les tècniques, per tal que s'apliquin de la millor manera possible.

Un cop formats, començarem la intervenció, és a dir, es començaran a aplicar les tècniques pautades a la formació en tots els casos de rescat de víctimes que pateixin hipotèrmia durant la realització d'activitats esportives de muntanya i que reuneixin els criteris d'inclusió i exclusió pautats.

A partir de la implantació de les tècniques en tots els rescats, s'observaran i enregistraran les diferents variables establertes, així com les tècniques de reescalfament aplicades. Finalment s'analitzarà l'evolució clínica posterior de la persona afectada, tenint en compte les complicacions clíniques secundàries existents.

La recollida de dades es farà durant 44 mesos, per aquesta recollida, s'utilitzarà un formulari de disseny propi (Annex 3), que conté totes les

variables d'estudi. Les dades seràn recollides en el formulari en paper per part dels professionals de rescat de l'àrea de recerca. Aquests formularis, seràn recollits per l'investigador i el becari per transcriure les dades posteriorment al programa estadístic.

4.6 Variables i mètodes de medició

Variable	Tipus de variable i mesura de representació	Descripció
Edat	Es tracta d'una variable socio-demogràfica quantitativa discreta. Es representa numèricament amb anys.	L'edat és el temps que transcorre des que una persona comença a viure fins el moment actual. Escollim una opció tancada del rang d'edat de 18 a 65 anys perquè s'ha vist amb estudis prèvis, que a més edat més complicacions i menys grau de supervivència.
Gènere	És una variable socio-demogràfica qualitativa nominal dicotòmica: Home o dona. Un cop les codifiquem a la base de dades, el valor 0 equival als homes i el valor 1 equival a les dones.	Definim el gènere com a grup natural d'éssers que s'assemblen per certs caràcters essencials, peculiaritats bioquímiques, fisiològiques i orgàniques, aquestes divideixen els individus en mascles i femelles (homes i dones).
Temperatura corporal central (TCC)	És una variable quantitativa contínua. S'expressa en graus °C (en graus i els seus decimals 0'5).	És tracta d'una magnitud física escalar valorada en graus centígrads la qual adquireix un cos humà estretament vinculada a les nocions de fred (menor

	La TCC la mesurarem amb un termòmetre timpànic model Genius 3000 A (veure fitxa tècnica Annex 4).	temperatura) i calor (major temperatura).
Grau hipotèrmia	És una variable quantitativa discreta. El respresentem en Grau I, II i III. (Codificats, el grau I equival al valor 0, el grau II al valor 1 i el grau III al valor 2)	El grau d'hipotèrmia que pateix una persona es defineix com la temperatura corporal que aquesta adquireix per sota els valors de normalitat i es classifica en grau I, II, III, IV i V.
Problemes de salut associats	És una variable qualitativa nominal dicotòmica. La representem amb Sí o No. Quan els codifiquem, el sí equivaldrà al valor 0 i el no al valor 1.	Ens referim als antecedents patològics importants de la persona, si presentava o no una patologia prèvia al moment de l'accident.
Estat físic prèvi	És una variable qualitativa ordinal o quasiqualitativa. Definim els diferents ítems d'estat físic segons la freqüència i el temps dedicat a l'exercici: <ul style="list-style-type: none"> ○ Dolent (No desenvolupa activitat física cap dia a la setmana) Equival al valor 0. ○ Regular (Realitza 2 	Lliguem a aquesta variable la definció d'exercici físic, i entenem per exercici físic l'activitat física amb un moviement estructurat i planificat que té un objectiu de millora o manteniment d'un o més components de la força física (capacitats físiques com força, equilibri...).

	<p>dies setmanals com a màxim d'exercici físic amb una duració de 30 minuts o menys). Equival al valor 1.</p> <ul style="list-style-type: none"> ○ Bo (Realitza almenys 4 dies a la setmana exercici físic de més de 30 minuts de duració). Equival al valor 2. ○ Molt bo (Realitza exercici físic cada dia i amb un temps superior als 30 minuts). Equival al valor 3. 	
Estat nutricional prèvi	<p>És una variable qualitativa ordinal o quasiqualitativa, pot ser bo, regular o dolent.</p> <p>Definim els diferents ítems d'estat nutricional prèvi segons l'índex de massa corporal (IMC) (tant pels límits superiors com pels inferiors) i la dieta:</p> <ul style="list-style-type: none"> ○ Dolent (IMC > 30 que indicaria obesitat i IMC < 16 que indicaria un baix 	<p>Aquesta variable va lligada a l'IMC de l'individu i al tipus de dieta que segueixen. L'estat nutricional prèvi a l'activitat física és molt important per el desenvolupament de l'activitat, a més a més influeix en el rendiment i és un factor predisponent de patir hipotermia més ràpidament.</p>

	<p>pes extrem i a més a més una dieta no equilibrada). Equival al valor 0.</p> <ul style="list-style-type: none"> ○ Regular (IMC >25 que indica sobrepes i IMC= 17-18,49 que indica baix pes, i segueixen una dieta equilibrada un mínim de 3 dies a la setmana). Equival al valor 1. ○ Bo (IMC= 18,5-24,99 que indica normopes i segueixen una dieta equilibrada a diari). Equival al valor 2. 	
<p>Tipus de persona que practica l'activitat</p>	<p>És una variable qualitativa nominal dicotòmica, classificada en:</p> <ul style="list-style-type: none"> ○ Principiant (Persona que té un coneixement baix del medi i de les tècniques i que no practica habitualment l'activitat. Equival al valor 0). ○ Expert (Persona que 	<p>Definim el tipus de persona que practica l'activitat en persona experta o inexperta, portem a terme aquesta classificació en funció dels ítems: Coneixement del medi ambient on es porta a terme l'activitat, coneixement de les tècniques i la freqüència de la pràctica d'aquesta activitat.</p>

	<p>té un bon coneixement del medi i de les tècniques i que a més a més practica activitats freqüentment. Equival al valor 1).</p>	
Material i equipament	<p>És una variable qualitativa nominal dicotòmica, classificada en:</p> <ul style="list-style-type: none"> ○ Adequat (S'adapta i és correcte per a l'activitat i zona de desenvolupament. Equivaldrà al valor 0). ○ Inadequat (No s'adapta i és incorrecte per a l'activitat i zona de desenvolupament. Equivaldrà al valor 1). 	<p>Definim el material i equipament que porta la persona rescatada alhora de realitzar l'esport de muntanya, en quant a equipament de roba i material tècnic i de supervivència, que s'adeqüi a la temperatura ambient, previsió meteorològica, activitat a desenvolupar i al clima de la zona.</p>
Presència de patologia òssia traumàtica de l'accident	<p>És una variable qualitativa nominal dicotòmica. Es representa amb "sí" en el cas que existeixi una patologia traumàtica associada a l'accident o</p>	<p>Parlem d'una patologia traumàtica produïda en l'accident quan ens trobem davant d'una lesió òssia de qualsevol part del cos, aquest fet posa en compromís l'estat general de l'individu i és una complicació</p>

	<p>amb un “no” si no existeix. Codificarem el sí amb el valor 0 i el no amb el valor 1.</p>	<p>que afecta directament al grau d’hipotermia i a la sensibilitat de patir-ne.</p>
Temperatura ambient	<p>És una variable quantitativa contínua expressada en graus °C (Valorem en graus i decimals 0’5°).</p> <p>Ho mesurarem a través del termòmetre per mesurar temperatura ambiental model TempTale 4- H (veure fitxa tècnica Annex 5).</p>	<p>La temperatura ambient és la temperatura de l’atmosfera que envolta un cos. És una magnitud escalar mesurada en graus a través d’un termòmetre</p>
Medi ambient on ha succeït l’accident	<p>És una variable qualitativa nominal dicotòmica, l’accident pot succeïr en dos ambients: aire o aigua.</p> <p>Representem l’aire amb el valor 0 i l’aigua amb el valor 1.</p>	<p>L’inducció a la hipotermia i la pèrdua de calor és 30 vegades més ràpid en un medi d’aigua que en un medi d’aire. Ja que la conductivitat tèrmica de l’aigua és 32 vegades major que la de l’aire. Ens referim a medi d’aigua quan l’accident té lloc en contacte o per immersió amb aigua.</p>
Estació de l’any quan té lloc l’accident	<p>És una variable qualitativa nominal, la classifiquem amb les 4 estacions de l’any: Primavera, estiu, tardor i hivern.</p> <p>El valor 0 farà referència a la primavera, el valor 1 estiu, el valor 2 tardor i el</p>	<p>Són els períodes de l’any en els quals les condicions climatologiques, són similars i es mantenen en una regió, duren aproximadament uns tres mesos.</p>

	valor 3 hivern.	
Altitud de l'accident	És una variable quantitativa contínua. Expressada en metres. L'altitud es mesurarà a través d'un altímetre model Suunto ESCAPE 203 (veure fitxa tècnica Annex 6).	<ul style="list-style-type: none"> Definim l'altitud com l'altura d'un punt de la Terra respecte al nivell del mar. La temperatura disminueix 0'5° C per cada 100 metres d'ascensió vertical.
Duració aproximada d'exposició al fred	És una variable quantitativa contínua, expressada en minuts.	Es parla de la duració d'exposició al fred des del moment en què es produeix l'accident i comença el contacte amb l'ambient fred.
Tipus de tècnica de reescalfament aplicada	<p>És una variable qualitativa nominal, que classifiquem en tres grups:</p> <ul style="list-style-type: none"> ○ REP (Equivalent al valor 0) ○ REA (Equivalent al valor 1) ○ RIP (Equivalent a valor 2) <p>Existeix la possibilitat d'utilització de les tècniques aïlladament o conjuntament, combinant les diferents mesures. Caldrà anotar i especificar quines s'han utilitzat en el full de recollida de dades</p>	Definirem aquesta variable, com a aplicació terapèutica, en els grups de tècniques de reescalfament REP, REA i RIP, de quin tipus de grup s'ha aplicat al participant, aïlladament o conjuntament.

	(Annex 3).	
Complicacions i/o conseqüències secundàries a patir hipotèrmia	<p>És una variable qualitativa nominal dicotòmica. L'expressarem amb els valor Sí (valor 0) i el No (valor 1), en funció de si apareixen o no complicacions.</p> <p>A més a més, en cas de respondre "Sí", caldrà omplir el quadre amb quines són les complicacions que apareixen en el full de recollida de dades (Annex 3).</p>	Ens referim a complicacions i/o conseqüències secundàries a la hipotèrmia a totes aquelles afectacions físiques, fisiològiques i psicològiques que apareixen posteriors a patir la hipotèrmia.
Mort de l'individu	És una variable qualitativa nominal dicotòmica. S'expressa en Sí (valor 0) o en No (valor 1).	Entenem la mort com a la cessació de la vida, sense resposta i presència de signes vitals.
TCC posterior a les mesures de reescalfament	<p>És una variable quantitativa contínua. S'expressa en graus °C. (en graus i els seus decimals 0'5).</p> <p>La TCC la mesurarem amb un termòmetre timpànic model Genius 3000 A (veure fitxa tècnica Annex 4).</p> <p>Ens interessa saber la</p>	Tal i com s'ha especificat anteriorment, és tracta d'una magnitud física escalar valorada en graus centígrads la qual adquireix un cos humà estretament vinculada a les nocions de fred (menor temperatura) i calor (major temperatura).

	temperatura corporal posterior a l'aplicació de les mesures de reescalfament per veure l'increment de temperatura que aquestes produeixen.	
--	--	--

4.7 Anàlisi dels registres

L'anàlisi de les dades es realitzarà mitjançant mètodes estadístics a través del programa estadístic IBM SPSS Statistics 22.0 (Agost 2013).

Un cop transcrites les dades al programa informàtic, es portarà a terme un anàlisi estadístic descriptiu per les variables quantitatives aplicant els índexs estadístics (mitjana, rang, moda, desviació estàndard) i proporcions per les variables qualitatives. També utilitzarem la t-Student ja que compararem i relacionarem dades quantitatives i qualitatives, a més a més del Coeficient de correlació de Pearson.

4.8 Limitacions de l'estudi

Els professionals de rescat podrien no aplicar correctament les tècniques de reescalfament als participants, per falta de tècnica, coneixement i/o motivació, és a dir, un incompliment de l'aplicació terapèutica acordada, fet que modificaria els resultats.

Que les condicions climatològiques o de la zona on es porta a terme el rescat no siguin òptimes i/o adequades per l'aplicació de les tècniques, és a dir que apareguin contratemps que no permetin l'actuació terapèutica. Per tal d'evitar aquest fenomen, és important la motivació constant així com el reconeixement de la feina portada a terme per aquest grup de persones.

La possibilitat de l'existència de pèrdues de participants en l'estudi. Això podria passar un cop els participants estabilitzats a l'hospital on se'ls proporciona el consentiment informat, no vulguessin formar part de l'estudi i/o abandonar-lo.

Ens pot afectar en el desenvolupament de l'estudi donant una mancança de dades a avaluar i com a conseqüència una alteració en l'obtenció de resultats.

Afegim també que generalment els estudis cinetífics solen tenir un cost elevat i requereixen temps. Per tant, podria aprèixer una limitació important a l'hora de dur-lo a terme si apareixen imprevistos a nivell de recursos econòmics o temporals. Per minimitzar l'impacte que això podria produïr, constantment es busquen fonts d'ingressos econòmics.

4.9 Aspectes ètics

Per assegurar la protecció dels drets humans, l'estudi no es portarà a terme sense la prèvia autorització del comitè de bioètica acreditat del lloc on es realitza l'estudi. Per portar a terme aquest estudi, tots els articles científics han de complir els requisits marcats pel protocol de Helsinki (última revisió 2008) i de les successives revisions i normes de "Bona pràctica clínica".

A més a més, es tindrà en compte la "Llei orgànica de protecció de dades" per la obtenció, maneig, custòdia i gestió de totes les dades dels pacients que formen part de l'estudi. Aquestes dades no seran divulgades per cap mitjà, únicament seràn usades per l'estudi i amb finalitat científica. Enlloc constarà el seu nom, ni cap dada personal amb la que se'ls pugui relacionar, preservant en tot moment la confidencialitat i intimitat dels participants. El grup d'investigadors seran les úniques persones que podran accedir a la base de dades.

El procediment de l'estudi no implica cap dany previsible pels participants, tot i això aquests podrien aparèixer. És per aquest motiu que es fa la valoració del risc-benefici i si s'obtenen resultats indesitjats i nocius pels participants durant el procés i abans del termini de finalització de l'estudi, aquest s'aturarà.

Tot participant a l'estudi ha de signar un consentiment informat (Annex 2) tal i com marca el Real Decret 561/1993 del 16 d'abril. El consentiment informat en aquest tipus d'estudi al medi exterior i en situacions extremes es realitzarà verbalment en cas que sigui possible, posteriorment, un cop el participant es

trobi fora de perill i en una institució, com ara un hospital, se li proporcionarà un full informatiu de l'estudi i un full de consentiment informat on doni permís de publicació i estudi de les seves dades, d'una manera voluntària i sense cohecció prèvia.

5. Utilitat pràctica dels resultats

Tenint en compte que el número de morts per hipotèrmia segueix present en la pràctica d'esports de muntanya, aquesta proposta d'estudi és útil per conèixer si les mesures aplicades in situ milloren la supervivència alhora que disminueixen el nombre de complicacions. A més a més, ens proporciona el coneixement de les diferents tècniques actualment existents que es poden portar a terme. A través dels resultats obtinguts, podem plantejar si és necessari fer modificacions en l'estructura o forma d'actuació en el rescat de persones amb la patologia instaurada.

L'aplicació d'aquestes mesures implica un procés de canvi davant de l'atenció extra hospitalària que proporcionem a les persones afectades, dirigit a oferir una millora en l'abordatge d'aquestes víctimes. Aquesta innovació en la intervenció dels professionals de rescat, canvia la perspectiva del rescat, és a dir, apareix la necessitat d'una reestructuració del pla del rescat, un canvi en la planificació d'actuació, amb la introducció d'espai per portar a terme aquestes mesures de reescalfament.

En conclusió, la correcte aplicació de les diferents mesures de reescalfament existents, aporta molts beneficis en l'impacte de la salut de les persones que practiquen esports de muntanya i que requereixen una atenció especialitzada en un moment concret del desenvolupament de l'activitat. A més a més, aquesta nova estratègia de tractament, aportaria beneficis a nivell econòmic, per disminuir la despesa irracional de recursos innecessaris. S'ha de continuar millorant i perfeccionant les tècniques així com també el mètode d'aplicació d'aquestes.

6. Organització del projecte

El projecte tindrà una durada total de 60 mesos (5 anys totals) des de l'inici de la recerca bibliogràfica fins a la finalització de l'estudi amb la presentació dels resultats. La intervenció pròpiament dita, es realitzarà els 12 mesos de l'any, ja que no només ens centrem en activitats de muntanya hivernals. El dividirem en tres etapes:

- **Etapa de Pre-intervenció:** En primer lloc es portarà a terme la recerca bibliogràfica sobre l'hipotèrmia, per obtenir un alt grau de coneixement sobre el tema i per clarificar l'estat actual d'aquest. Elaborarem el projecte i amb ell el material de formació dels professionals de recerca. Un cop presentat i aprovat, es procedirà a començar l'estudi. El primer que cal fer és la selecció minusciosa i formació dels rescatadors, destinarem 3 mesos per la docència d'aquests. Un cop acabada, planificarem el treball de camp de la intervenció i crearem la base de dades que utilitzarem en tot l'estudi. Aquesta etapa durarà des del mes de gener del primer any fins al mes d'octubre del mateix any.

- **Etapa d'Intervenció:** L'intervenció començarà el mes d'octubre del primer any fins al mes de maig del 5è any. Durant aquest període de temps, es portaran a terme els rescats i les tècniques prèviament acordades, es farà la recollida de dades i la transcripció periòdica d'aquestes. A més a més, un mes anualment estarà destinat al reciclatge de formació dels professionals de rescat.

A mig període d'intervenció, a finals del 3r any d'estudi, presentarem una mostra de l'estudi, amb un informe de pre-resultats.

A més a més, al finalitzar el 2n, 3r i 4rt any d'estudi, portarem a terme un anàlisi dels resultats anuals per tal de valorar l'estat actual de l'estudi. En aquesta anàlisi, valorarem si les mesures aplicades són perjudicials per les víctimes ateses i per tant, caldria aturar l'estudi, o per altra banda si aquestes mesures són beneficiàries i per tant, continuar amb l'estudi per recopilar les dades necessàries.





- **Etapa Post-intervenció i obtenció de resultats:** Finalment, el mes de juny del 5è any es farà l'última transcripció de dades recollides i es procedirà a l'anàlisi dels resultats totals obtinguts i discussió. Elaborarem l'informe final del projecte, la presentació escrita i finalment l'exposició oral.

Els professionals o equip de treball que formaran part de l'estudi són:

- L'investigador i elaborador del projecte com a coordinador del treball de camp, tasques de formació als professionals de rescat, transcripció i anàlisi de dades, redacció de l'informe final.
- Un becari estadístic i investigador, col·laboració amb les tasques de recollida, transcripció o anàlisi de dades.
- 10 professionals d'un equip de rescat de muntanya conjuntament amb el seu coordinador
- El centre hospitalari de referència i col·laborador amb l'equip de rescat

6.1 Cronograma

Any / Mes	Gener	Febrer	Març	Abril	Maig	Juny	Juliol	Agost	Setembre	Octubre	Novembre	Desembre
1r any	Recerca bibliogràfica i elaboració del projecte. Elaboració del material de formació.			Presentació i aprovació	Selecció i formació dels professionals de rescat i emergències			Planificació treball de camp	Creació base de dades	Inici de la intervenció i recollida de dades		
2n any	Intervenció i recollida de dades				Transcripció de dades	Reciclatge rescatadors	Intervenció i recollida de dades				Transcripció de dades	Anàlisi dels resultats anuals
3r any	Intervenció i recollida de dades				Transcripció de dades	Reciclatge rescatadors	Intervenció i recollida de dades				Transcripció de dades i anàlisi	Presentació pre-resultats
4rt any	Intervenció i recollida de dades				Transcripció de dades	Reciclatge rescatadors	Intervenció i recollida de dades				Transcripció de dades	Anàlisi dels resultats anuals
5è any	Intervenció i recollida de dades				Transcripció i anàlisi de tots els resultats				Discussió	Elaboració de l'informe final i presentació escrita		Exposició oral

	Etapa pre-intervenció
	Etapa d'intervenció
	Etapa post-intervenció
	Presentació pre-resultats

7. Bibliografia

7.1 Llista bibliogràfica

Avellanes, M.L., Ricart, A., Botella, J., Mengelle, F., Soteras, I., Veres, T., Vidal, M. (2012). Manejo de la hipotermia accidental severa. *Medicina Intensiva*, 36(3), 200-212.

Beat, H. Walpoth, MD., Beyhan, N., Walpoth-Aslan, MD., Heinrich, P., Mattle, MD., ... Ulrich, MD. (1997). Outcome of survivors of accidental deep hypothermia and circulatory arrest treated with extracorporeal blood warming. *The New England Journal of Medicine*, 337 (21), 1500-1505.

Bocchetto, M. (2012). Hipotermia accidental prehospitalaria. *IEM Instituto Estudios Medicos*, 26 (2).

Brown, D., Brugger, H., Boyd, J., Paal, P. (2012). Accidental Hypothermia. *The new england journal of medicine*, 367, 20.

Casadevall, J., Casas, M., Guitart, D., Llana, V., Cabañas, J., Casado, C., ... Dalmau, U. (2012). Introduccion a la medicina de rescate de montaña, Introducción a la Hipotermia (pg. 173-205). Manresa: Fundació Universitaria del Bages.

Casadevall, J. (Novembre, 2010). Estratègies pràctiques d'assistència als pacients hipotèrmics en medicina extrahospitalària, Manresa.

Crawford, C.M., Zafren, K. (2013). Accidental hypothermia in adults. *Wolters kluwer Health*.

Delmas, P. (2013). L'hypothermie accidentelle, plus qu'un signe clinique, une alerte sociale. *Elsevier Masson*, 62 (193), 32-35.

Durrer, B., Brugger, H. (2005, Gener, 25). Maneig "in situ" de la hipotèrmia en el rescat de muntanya. [www.iemm.org] De: <http://www.iemm.org/catala/hipotermiarescatdemuntanya.htm>

Foguet, Q. (Febrer, 2013). IV Jornada SEM, Hipotèrmia accidental- Guia atenció al medi extrahospitalari, Ripoll.

Giesbrecht, G.G. (2001). Prehospital treatment of hypothermia. *Wilderness and Environmental Medicine*, 12, 24-31.

Guly, H. (2011). History of accidental hypothermia. *Elsevier*, 82, 122-125.

Hamilton, R.S., Paton, B.C. (1996). The diagnosis and treatment of hypothermia by mountain rescue teams: a survey. *Wilderness and Environmental Medicine*, 1, 28-37.

Henriksson, O. (2012). Protection against cold in prehospital trauma care. Umeå: Department of Surgical and Perioperative Sciences, Section of Surgery.

Lundgren, P., Henriksson, O., Naredi, P., Bjornstig, U. (2011). The Effect of Active Warming in Prehospital Trauma Care during Road and Air Ambulance Transportation - a Clinical Randomized Trial. *Scandinavian Journal of Trauma, Resuscitation and Emergency Medicine*, doi: 10.1186/1757-7241-19-59.

Mccullough, L., Arora, S. (2004). Management of accidental hypothermia, dx and tx of hypothermia. *Am Fam Phys*, 70, 2325-32.

Morillo, J. (2007). Manual de enfermeria de asistencia prehospitalaria urgente. Madrid: Elsevier enfermeria practica.

Murkowski, F. Gilbertson, J., Mandseger, R., Choromanski, D. (2005). Cold Injuries Guidelines. Department of health and social services, division of public health, sections of community health and EMS, Alaska.

Palma, A., Golim, V., Luiz, M. (2009-2010). A study of accidental hypothermia in institutionalized elderly. *Rev Assoc Med Bras*, 56(6), 663-671.

Soteras, I. (2010, Octubre). Actualización en Atención prehospitalaria de la hipotermia accidental en los Servicios de Emergencias Médicas. Ponència presentada en la XX Jornadas Nacionales de Sanitarios Bomberos, Barcelona, Espanya.

Soteras, I., Subirats, E., Reisten, O. (2011). Hipotèrmia accidental. *Medicina clinica*, 137 (4), 171-177.

Thomasse, Ø., Færevik, H., Østerås, Ø., Arne, G., Zakariassen, E., Sunde, G., ... Brattebø, G. (2011). Comparison of three different prehospital wrapping methods for preventing hypothermia a crossover study in humans. *Scandinavian Journal of Trauma, Resuscitation and Emergency Medicine*, 19:41.

Vázquez, A., Charlín, G., Aguirre, L. (2013). Hipotermia en urgencias extrahospitalarias. *Cadernos de atención primaria*, 19, 147-149.

Veres, T., Ricart, T. (2004, Agost, 26). Hipotermia. [www.iemm.org] de : <http://www.iemm.org/catala/hipotermia.htm>

7.2 Bases de dades i descriptors

A través de les bases de dades consultades, gràcies a l'accés que ens facilita la Universitat de Vic, he pogut trobar informació relacionada amb l'àmbit d'estudi en el qual em volia centrar. Les bases han sigut: SCOPUS, Elseiver, pubmed, medline. Les paraules clau utilitzades han sigut:

ANGLÈS	CASTELLA	CATALÀ
HYPOTHERMIA	HIPOTERMIA	HIPOTÈRMIA
ACCIDENTAL	ACCIDENTAL	ACCIDENTAL
TREATMENT	TRATAMIENTO	TRACTAMENT
MOUNTAIN	MONTAÑA	MUNTANYA

8. Pressupost

CONCEPTES	IMPORT EN €
Personal	
- Becari estadístic	3000 €
Material inventariable	
- Programa SPSS	2.700 €
- Ordinadors portàtils	2 ordinadors x 800 € = 1600 €
- Material per aplicació de tècniques de reescalfament (Ja disponible a l'hospital i als equips de rescat).	8000 €
- Termòmetre timpànic	350 €
- Termòmetre ambiental	250 €
- Altímetre	150 €
- Impresora o fotocopiadora	150 €
Material fungible	
- Full de paper DIN- A 4 (Full consentiment informat, fulls informatius de l'estudi i fulls per la formació dels rescatadors)	3,50 € x 4 paquets de 500 fulls = 14 €
- Bolígrafs	1,20 x 50 bolígrafs = 60 €
Viatges i dietes	
- Reunions de coordinació, dietes i transports.	3500 €
Altres	
-Formació dels rescatadors	100 € curs x 10 rescatadors = 1000 €
- Altres despeses com internet i telefonia mòbil.	500 €
Total	21.274 €

9. Annexes

9.1 Annex 1- Glossari

TCC: Temperatura Corporal Central

HT: Hipotèrmia

ECG: Electrocardiograma

IMC: Índex de Masa Corporal

REP: Reescalfament Extern Passiu

REA: Reescalfament Extern Actiu

RIP: Reescalfament Intern Passiu

IOT: Intubació orotraqueal

cm: Centímetres

h: Hores

°C: Graus centígrads

9.2 Annex 2 - Consentiment informat del participant

Consentiment informat per al participant de l'“Estudi sobre l'eficàcia dels mètodes de reescalfament in situ en el tractament de la hipotèrmia accidental en muntanya.”

El participant ha de llegir i contestar les següents preguntes amb atenció:
 (Marcar amb una creu la resposta que cregui correcte)

NOM I COGNOMS:

DNI:

Ha llegit tota la informació que se l'hi ha facilitat sobre el projecte?	SI	NO
Ha tingut l'oportunitat de fer preguntes sobre l'estudi?	SI	NO
Ha rebut suficient informació sobre el projecte?	SI	NO
Ha rebut respostes satisfactòries a totes les preguntes?	SI	NO
Comprèn que la seva participació és voluntària i sense cap cost econòmic?	SI	NO
Comprèn que totes les seves dades seran tractades de forma confidencial i d'ús exclusiu per l'estudi?	SI	NO
Ha comprès els possibles riscos associats a la seva participació en aquest projecte?	SI	NO
Ha comprès que vostè és lliure d'abandonar l'estudi en qualsevol moment sense donar explicacions, i que aquesta decisió no pugui ocasionar-li cap perjudici i/o variació en el tractament terapèutic?	SI	NO
Finalment, està vostè d'acord en participar-hi?	SI	No

Signatura del participant:

Signatura de l'investigador:

Lloc i data: A, d..... de 201.....

9.3 Annex 3 - MODEL DE RECOLLIDA DE DADES

Dades generals:

Edat: anys	Gènere: Home / Dona
TCC: °C	Grau Hipotèrmia: Grau I / Grau II / Grau III

Dades de l'accident:

Altitud: metres.	Temperatura ambient°C.
Medi ambient on ha succeït l'accident: Aire / Aigua	
Estació de l'any: Primavera / Estiu / Tardor / Hivern	
Tipus de tècnica de reescalfament aplicada: REP / REA / RIP	
Duració aproximada d'exposició al fred: minuts.	

Altres dades de l'individu:

Estat físic prèvi: Bo / Regular / Dolent
Estat nutricional prèvi: Bo / Regular / Dolent
Problemes de salut associats: SI / NO
Tipus de persona que practica l'activitat: Experta / Principiant
Material i equipament: Adequat / Inadequat
Patologia traumàtica associada a l'accident: SI / NO


Dades posteriors (hospitalàries):

Mort de l'individu: SI / NO
Complicacions: SI / NO (En cas de contestar Sí):
○ QUINES?
.....
.....
TCC posterior a les mesures de reescalfament:°C.

Altres anotacions:

--

9.4 Annex 4 - Fitxa tècnica termòmetre timpànic Genius 3000A

MODEL	GENIUS 3000A	
SELF-CHECK (DISPLAY)	Yes	
BATTERIES		
Battery used (POWER NEEDED)	9 V alkaline	
Quantity (BATTERIES)	1	
No. of measurements (BATTERIES)	5000	
L x W x H, cm (in)	21.6x 5.6 x 7.6 (8.5x 2.2 x 3) unit, 23.4x 6.9 x 5.1 (9.2x 2.7 x 2) base	
WEIGHT, g (oz) (BATTERY)	198 (7)unit, 312 (11)base	
Usa/worldwide	~107,000	
Type (CONFIGURATION)	1-piece separate probe-cover storage in base or portable package	
Â°F (Measurement)	85-110	
Â°C (Measurement)	29.4-43.3	
Â°F (Measurement)	60-95	
Â°C (Measurement)	15.6-35	
PROBE COVER		
COMPOSITION	Polyethylene	
Removal (PROBE COVER)	Release button	
Storage	21	
DROP TEST, m (ft) (PROBE COVER)	0.9(3)	
CALIBRATION		
In-house (CALIBRATION)	Yes (to ±2°C with 3000-PC calibrator)	
Factory (CALIBRATION)	Yes	
PROBE TYPE (DISPLAY)	Thermopile	
L x dia, mm (BATTERIES)	22x 8	
Min age measured (BATTERIES)	Neonates	
DISPLAY		
Battery used (POWER NEEDED)	LCD	
ALERTS (CONFIGURATION)	Low battery (2- stage), ambient errors, high/low temp, self-check	
Offset modes (DISPLAY)	Oral, rectal, core, calibration	
OTHER ATTRIBUTES (Interference compensation)	Mounting bracket; 15sec pulse timer; optional temperature conversion is user programmable for oral, rectal, or core equivalents; optional test device for performing limited calibration (3000-PC).	
WHERE MARKETED	Worldwide	
WHERE MARKETED		

9.5 Annex 5 - Fitxa tècnica termòmetre per temperatura ambiental TempTale 4-H

Características técnicas - TempTale 4-H	
Rango de temperatura:	-30 °C a + 70 °C.
Rango de humedad:	10% a 100% RH
Capacidad de memoria:	Memoria no volátil de 16.000 lecturas (8.000 temperatura y 8.000 humedad)
Precisión de temperatura:	+/- 1,1 °C de -30 °C a -18 °C +/- 0,5 °C de -18 °C a 50 °C +/- 1 °C de 50 °C a 70 °C
Precisión de humedad*:	+/- 4% de 10 a 90% HR +/-5% de 90 a 100% HR
Resolución de temperatura:	0.1 °C por encima del rango de temperatura
Resolución de humedad relativa:	0.4% desde 10% hasta el 100%
Retardo de arranque:	de 0 sg. a un máximo de 194 días
Intervalo de medida:	desde 10 sg. hasta un máximo de 2 horas
Pantalla LCD:	Opción de programación de la pantalla en origen La pantalla indica el tiempo de la max/min temperatura y humedad fuera de rango
Opciones de arranque	Códigos de color en los botones de arranque y parada de fácil manejo
Función de alarma:	Límites altos y bajos programables Programable la alarma como evento único o evento acumulado
Envolvente resistente al agua:	NEMA 6
Duración de la batería:	1 año funcionando / 3.0v Batería de litio
Tamaño:	10.2 x 5.1 x 2.5 cm.
Peso:	48.2 g. aproximadamente
Certificación de calidad:	Marcado CE por TÜV; trazabilidad por NIST
Accesorios:	Manual de Instrucciones Interface USB Plus Reader Software TempTale Manager Desktop
* Exactitud indicada dentro del rango de temperatura de: + 5° C a + 60 °C.	



9.6 Annex 6 - Fitxa tècnica altímetre: Suunto ESCAPE 203

SUUNTO ESCAPE 203

Reviews:

"Hand-Held Electronic Altimeter-Barometer"

The Escape203 is the first model in Suunto's category of hand-held electronics. It features an altimeter and a barometer with various memory functions. The Escape203's accuracy and good usability in all conditions makes it an ideal companion for climbers, boaters and outdoor enthusiasts as well as for professionals.

SPECIFICATIONS

Altitude Range	-1,600 to 29,500 ft. (-500m to 9,000m) Min.
Accuracy	±10m, ±30ft
Min. Grad.	3ft./10ft., 1m/5m (user defined)
Range	8.9" to 32.40"Hg. 300 to 1,000mbar.

FEATURES

- ✦ The altimeter shows the current altitude, vertical gain or loss from the start of a hike or climb, as well as vertical ascent and descent rate
- ✦ Up to 20 altitude points can be stored in memory for later review
- ✦ The one-logbook memory stores total vertical ascent/descent for the log, maximum and minimum altitudes reached during the activity
- ✦ The barometer memory automatically stores the barometric pressure and temperature, maximum and minimum values
- ✦ Normal watch functions: time, date, weekday
- ✦ Water resistant



10. Agraïments i nota de l'autor

En primer lloc m'agradaria agrair la tutorització d'en Xavier Palomar, per guiar-me en tot moment i sobretot, per transmetre'm la passió per l'atenció extra hospitalària.

Als meus pares, pel seu incondicional recolzament diari, per creure en mi i estar al meu costat. La família no es tria, però a mi, m'ha tocat la millor.

Als meus germans, puntals de la meva vida. Per lluitar amb mi en tot moment. A l'Irene, la meva cunyada, per ser la persona més lluitadora que he conegut mai. A l'altre meva cunyada l'Alicia, per somriure sempre per sobre de tot.

A en Marc, per ensenyar-me a perdre la por. Perquè estimar, ara té sentit.

Al Dr. Enric Subirats, Dr. Iñigo Soteras i a la Sixtina Perarnau, per ensenyar-me que la muntanya ens dona la felicitat. Per la seva feina sobre el camp de la medicina de muntanya, perquè si mai em passa res realitzant esports de muntanya, vull que siguin ells qui tinguin cura de mi. Per ser un referent per mi.

Als amics, per ser-hi sempre. En especial a en Jordi Vila, per reaparèixer a la meva vida i ensenyar-me a córrer darrere els meus somnis. A la Janina Schlosser, per transmetre'm la seva energia per viure.

A en Genís Zapater, per aparèixer a la meva vida i encomanar-me les seves ganes boges de menjar-se el món. Ets un gran lluitador, com el teu pare.

“Les muntanyes ajuden a les persones a despertar somnis adormits”

-Kilian Jornet-

Per a mi, desenvolupar aquest treball, ha significat un enriquiment de coneixements, una aprofundització en un tema que em genera molt interès. Gràcies a molts professionals del món del rescat de muntanya, vaig despertar

aquesta passió per la muntanya i la medicina de muntanya uns anys enrere, ara, amb aquest treball he pogut ampliar el tema, a través de bibliografia molt interessant he pogut veure l'evolució, i he pogut adonar-me, de que la sanitat és un canvi constant, amb necessitat d'innovació i millora. Aquest treball és el símbol de la finalització d'una gran etapa de formació professional, és un final però és el principi de tot, a partir d'ara és quan comença realment el nostre camí en el món sanitari, ens queda molt per recórrer i em queden moltes energies per fer-ho realitat.

-Moltes gràcies a totes les persones que innoven, experimenten, busquen, troben i no es cansen mai de ser altruistes, per engrandir el món sanitari.-

