

Universitat de Girona  
MÀSTER EN PROMOCIÓ DE LA SALUT

Treball Final de Màster

# Reanimació Cardiopulmonar Sense Ventilació

---

Pere Rimbau Muñoz

Setembre 2009

Tutores

Dra. Carme Bertran Noguer

Dra. Dolors Juvinyà Canal

MÀSTER EN PROMOCIÓ DE LA SALUT

Treball Final de Màster

# Reanimació Cardiopulmonar Sense Ventilació

---

### **Agraïments:**

A la Nuri per la seva comprensió i dedicació i temps conjunt dedicat la reflexió sobre les emergències mèdiques.

A la Berta i Mar que són el motor que em fa llevar cada dia.

A en Josep per la bona sintonia i ajuda en el laboratori.

A la Dolors i a la Carme com a tutores i per la paciència mostrada.

A tots aquells que han vingut de una manera anònima al laboratori d'investigació.

## Índex General

Índex General.....	4
Índex de figures, gràfics i taules .....	5
1. Introducció .....	6
2. Marc teòric .....	8
2.1 Guies actuals sobre reanimació cardíopulmonar .....	9
2.1.1 La cadena de la supervivència.....	9
2.1.2 L'algoritme universal.....	9
2.1.3 Recomanacions sobre compressió toràcica i ventilació.....	10
2.1.4 Millora de la supervivència.....	12
2.2 Qualitat de la RCP .....	13
3. Objectius.....	14
4 Hipòtesis.....	15
5 Material i Mètodes.....	16
5.1 Tipus de Recerca.....	16
5.2 Àmbit de l'estudi.....	16
5.3 Selecció de subjectes.....	16
5.3.1 Criteris d'inclusió: .....	16
5.3.2 Criteris d'exclusió:.....	16
5.4 Variables d'estudi .....	17
5.4.1 Variable sobre maniquí en registre als minuts 1,2,3,5 i 10:.....	17
5.4.2 Variables dels subjectes: .....	18
5.5 Procediment d'intervenció.....	18
6 Resultats .....	19
7 Discussió.....	23
8 Noves Línies de Recerca .....	27
9 Conclusions .....	28
10 Bibliografia.....	29
Annexes .....	33

## Índex de figures, gràfics i taules

<i>Figura 1</i> Cadena de la supervivència	9
<i>Figura 2</i> Algoritme universal	10
<i>Figura 3</i> Punt de compressió	11
<i>Figura 4</i> Col·locació de mans	12
<i>Figura 5</i> Consentiment informat.	35
<i>Figura 6</i> Designació número	36
<i>Figura 7</i> Designació número aleatori.	36
<i>Figura 8</i> bascula	37
<i>Figura 9</i> Pes	37
<i>Figura 10</i> Tallatge	37
<i>Figura 11</i> Mesura de la cintura	38
<i>Figura 12</i> Mida del maluc.	38
<i>Figura 13</i> Monitor Lifepak 12	40
<i>Figura 14</i> Maniquí Resusci Anne	41
<i>Figura 16</i> Procediment mesura àcid làctic.	42
<i>Figura 15</i> Aparell Accutrend	42
<i>Figura 17</i> Dispositiu de punció.	43
<i>Figura 18</i> Monitorització del subjecte	44
<i>Figura 19</i> Inici del exercici.	45
<i>Figura 20</i> Realització del exercici.	45
<i>Figura 21</i> Impressió de les dades monitoritzades.	46
<i>Figura 22</i> Registre dades monitorització.	47
<i>Figura 23</i> resposta als qüestionaris.	48
<i>Gràfic 1</i> Participants per professió	20
<i>Gràfic 2</i> Compressions totals per grup	20
<i>Gràfic 3</i> Correlació entre variables subjectives de cansament i total de ventilacions	22
<i>Taula 1</i> Característiques antropomètriques	19
<i>Taula 2</i> Número de compressions	21
<i>Taula 3</i> Qualitat de la RCP	21
<i>Taula 4</i> Rho de Spearman	22

## 1. Introducció

L'aturada cardíaca sobtada (ACR) és una de les principals causes de mortalitat a Europa que afecta uns 700.000 individus a l'any<sup>1</sup>.

A l'estat espanyol es calcula que afecta més de 24.500 persones, que equival a una mitja d'una ACR cada 20 minuts i que provoca 4 cops més morts que els accidents de trànsit<sup>2,3</sup>.

El tractament òptim és la pràctica de reanimació cardiopulmonar (RCP) sota les recomanacions 2005 en Ressuscitació Cardiopulmonar de l'European Resuscitation Council (ERC)<sup>4</sup> que estan basades en la *Internacional Consensus Conference* que es va fer a Dallas, EEUU, el gener de 2005 i les conclusions de les quals es van publicar com el "CoSTR document"<sup>5</sup>.

Aquest document és fruit de les aportacions que fan els diferents investigadors i que es veuran reflectides en la propera reunió que s'ha de fer durant el 2010. Actualment hi ha un grup d'opinió, liderant per el grup japonès SOS-Kanto<sup>6</sup>, que planteja la necessitat de suprimir la maniobra de ventilació boca-a-boca. Diversos autors europeus<sup>7</sup> i americans<sup>8</sup> s'han incorporat a aquest corrent inclús arribant a sol·licitar un canvi urgent a les guies actuals<sup>9</sup>.

La societat científica europea, la ERC, però no ha acceptat fins el moment els arguments esgrimits. Arran de la polèmica va haver de publicar un comunicat oficial<sup>10</sup> el 18 de març de 2007, traduït al castellà, i que en el seu paràgraf últim s'expressava com: *-El ERC publicó sus guías revisadas en Diciembre de 2005 y éstas han sido introducidas en las comunidades profesionales y legas en todos los países europeos. Estas guías fueron desarrolladas a partir de un panel internacional de expertos en resucitación que revisó todos los estudios previamente publicados sobre parada cardíaca extrahospitalaria comparando la RCP-sólo con compresiones con la RCP convencional. El consenso internacional fue que la evidencia a favor de la RCP-sólo con compresiones se consideró insuficiente para sustituir a la RCP convencional (compresión y ventilación). El ERC cree que los hallazgos de este estudio japonés no aportan la evidencia suficiente que avalaría un cambio inmediato en las guías recientemente revisadas. No planeamos cambiar nuestras guías hasta la planificada revisión internacional de la ciencia de la resucitación del 2010, cuando toda la nueva ciencia publicada acumulada será revisada-*.

És amb l'ànim de contribuir a canviar les guies a través de la evidència científica pel que ens hem decidit també a aportar els nostres coneixements en el camp de la ressuscitació cardiopulmonar.

## 2. Marc teòric

La confirmació de noves evidències científiques ha fet que s'hagin de replantejar novament canvis en les guies de reanimació cardiopulmonar, tenint en compte que totes aquelles accions que vagin encaminades a millorar la supervivència de l'ACR que és la primera causa de mort dels europeus<sup>1</sup> en edat compreses entre els 15 i 36 anys. En el nostre país aquestes xifres segueixen la mateixa distribució<sup>2</sup>.

Alguns d'aquests canvis ja es van incorporar en les noves guies publicades al 2005 per l'American Heart Association (AHA)<sup>5</sup>, on per primera vegada es plantejava la importància de la compressió toràcica com factor clau a la supervivència. Yannopoulos<sup>11</sup> en un article especial "The New Cardiopulmonary Resuscitation" publicat al *Circulation* el 2005 abans del congrés de l'AHA va marcar el punt d'inflexió.

L'estudi, fet a Arizona, monitorava la pressió sistòlica i diastòlica en l'arteria aorta de 6 porcs. Fent compressió toràcica contínua la pressió mitja de perfusió a l'artèria aorta s'incrementava progressivament mentre que cada interrupció en la CT provocava un descens dramàtic de la pressió mitja aconseguida (taula 1). La seva publicació va fer que en les guies del 2005 es passés d'un ritme de 15 compressions toràciques per cada 2 ventilacions, a fer 30 compressions per cada ventilació; doblant el temps dedicat a la compressió. Però això no va ser suficient per qüestionar les maniobres de ventilació.

El japonès Nagao<sup>6</sup> del grup *SOS-KANTO*, va demostrar al 2007, en humans i en un estudi retrospectiu de 4016 subjectes, que no hi havia diferències en l'estat neurològic dels supervivents d'una parada cardíaca. Aquest grup comparava les diferents maniobres de RCP a que havien estat sotmesos. No va trobar diferències entre els que havien rebut RCP convencional; és a dir amb compressió toràcica i ventilació boca-a-boca, enfront d'aquells que només havien rebut compressió toràcica com a maniobra única.

Aquests estudis, que després van ser repetits per altres grups a Anglaterra<sup>7</sup> o als Estats Units<sup>8</sup> arribaven a idèntiques conclusions; la maniobra de ventilació, no només no millorava la supervivència si no que inclús podia empitjorar-la.

La controvèrsia en el mon científic va arribar al fet que inclús es va sol·licitar un canvi urgent en les noves guies. Ewy, en l'article publicat al



Lancet “*Cardiac arrest – guideline changes urgently needed*”<sup>9</sup> avivava la polèmica sobre l’abolició de la maniobres de ventilació en pacient en aturada cardíaca sobtada.

La societat científica europea, la ERC, però no ha acceptat fins el moment els arguments esgrimits<sup>10</sup>, pel que actualment les recomanacions universals són les publicades al 2005 i que es resumeixen en les guies actuals sobre reanimació càrdiopulmonar<sup>5</sup>.

## 2.1 Guies actuals sobre reanimació càrdiopulmonar

Les directrius sobre reanimació de l’ERC 2005 es deriven del document del CoSTR però representen el consens entre els membres del Comitè Executiu de l’ERC. El Comitè Executiu de l’ERC considera que aquestes noves recomanacions són la forma d’actuació més efectiva i fàcil d’aprendre, que pot ser recolzada pels coneixements actuals, investigacions i experiència. Aquestes es resumeixen en:

### 2.1.1 La cadena de la supervivència

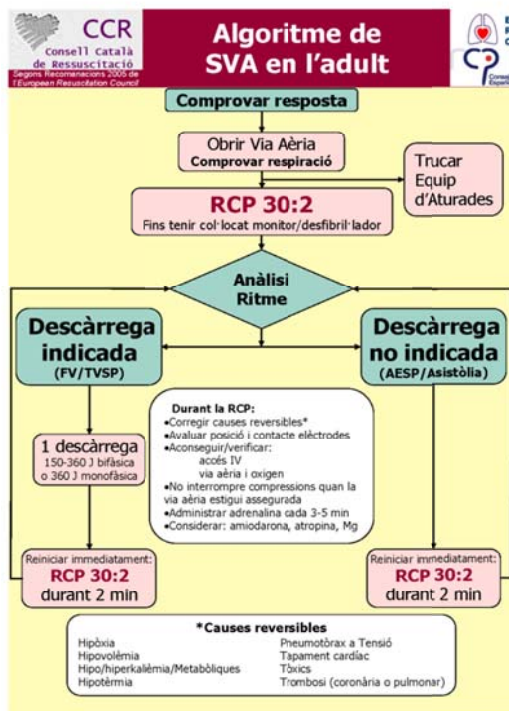
Son les accions que s’han de fer a la víctima d’una parada cardíaca sobtada per millorar la supervivència es i denominen Cadena de la Supervivència (figura 1).

Aquestes accions s’inclouen reconeixement precoç de la situació d’urgència i activació dels serveis de emergència, reanimació càrdiopulmonar precoç, desfibril·lació precoç i suport vital avançat.



### 2.1.2 L'algoritme universal

Els algorismes de ressuscitació bàsica i avançada en l'adult i pediàtrica s'han actualitzat per reflectir els canvis en les directrius de l’ERC. S'ha fet tot el possible per simplificar aquests algorismes sense que perdin la



sal

seva efectivitat amb les víctimes de parades cardíques en la majoria de les circumstàncies. Els primers actuants i/o personal d'emergència comença la RCP si la víctima està inconscient o no respon i no respira amb normalitat (ignorant la respiració entretallada ocasional). S'utilitzarà una única relació de compressió/ventilació (CV) de 30:2 en el cas d'un únic reanimador a l'adult o nen (exclosos els nounats) en intervencions extrahospitalàries i per totes les RCP d'adults. La relació única es justifica per simplificar el seu ensenyament, facilitar la memorització de la tècnica,

augmentar el nombre de compressions administrades i disminuir la interrupció de les mateixes<sup>17</sup>. Una vegada que es connecti un desfibril·lador si confirma un ritme susceptible de cardioversió, s'administrarà un únic xoc. Independentment del ritme resultant, immediatament després de la descàrrega s'han de començar les compressions toràciques i les ventilacions (2 min. amb una relació de CV de 30:2) per minimitzar el temps d'absència de flux.

### 2.1.3 Recomanacions sobre compressió toràcica i ventilació

La compressió toràcica genera un flux sanguini en augmentar la pressió intratoràcica i per la compressió directa del cor<sup>12</sup>. Encara que les compressions toràciques, quan es fan de forma adequada, poden produir pics de pressió arterial sistòlica de 60-80 mmHg, la pressió diastòlica seguirà sent baixa i la tensió arterial mitjana de l'artèria caròtida rarament excedeix els 40 mmHg. Les compressions toràciques generen un petit flux sanguini que és imprescindible per al cervell i el miocardi, i augmenten les probabilitats que tingui èxit la desfibril·lació<sup>13</sup>. Revesteixen especial importància quan la primera descàrrega elèctrica s'aplica abans dels 5 minuts després de la parada cardíaca. Gran part de la informació sobre la fisiologia de les compressions toràciques i els efectes de variació de la freqüència de les compressions toràciques, la

proporció compressió-ventilació i el cicle de treball (relació entre el temps en què es comprimeix el tòrax en i el temps total transcorregut entre un i altre massatge cardíac) deriva de models animals<sup>11</sup>. No obstant això, les conclusions més destacades de la Conferència de Consens de 2005 van ser:

- Les interrupcions de les compressions toràciques s'han de reduir al mínim. A l'aturar les compressions toràciques, el flux coronari descendeix substancialment; al reprendre, són innecessàries diverses compressions per a que el flux coronari recuperi el seu nivell anterior<sup>7</sup>.
- Estudis recents indiquen que sovint es produeixen interrupcions innecessàries de les compressions toràciques tant fora com dins de l'hospital<sup>14</sup>.
- En la formació de la reanimació cardiopulmonar s'ha de posar èmfasi en la importància de reduir al mínim les interrupcions de les compressions toràciques seguit les següents indicacions:
  - Cada vegada que es reprèn el massatge cardíac, el reanimat ha de col·locar immediatament les mans “en el centre del tòrax”<sup>15</sup>.
  - Comprimir el tòrax a un ritme de més de 100 c/min<sup>16</sup>.
  - Centrar-se en aconseguir una profunditat de compressió total de 4-5 cm (per un adult)<sup>17,18</sup>.
  - Permetre que el tòrax s'expandeixi completament després de cada compressió<sup>19</sup>.
  - Prendre aproximadament el mateix temps per a la compressió i la relaxació.
  - Reduir al mínim les interrupcions en les compressions toràciques.
  - No confiar en un pols femoral o carotí com a indicador d'un flux arterial eficaç<sup>20,21</sup>.
- No hi ha proves suficients que cap posició de les mans durant la CPR a adults (figura 3) sigui millor que les altres. Directrius prèvies recomanaven un mètode per trobar el punt mig de la part inferior de l'estèrnum, col·locant un dit a l'extrem inferior de l'estèrnum i posar el palmell de la mà, dos dits per sobre d'aquest punt.
- Professionals sanitaris han demostrat que es pot trobar amb més rapidesa aquesta posició de mans si s'ensenya als reanimadors a





col·locar el taló de la mà en el centre del tòrax, posant l'altra mà damunt, sempre que l'exposició inclogui una demostració de la col·locació de les mans en la meitat de la part inferior de l'estèrnum <sup>15</sup> (figura 4).

- La freqüència de les compressions toràciques indica la velocitat a la que s'apliquen, i no el total de les compressions per minut. El nombre ve determinat per la freqüència, però també pel nombre d'interrupcions per obrir la via respiratòria, realitzar les ventilacions de rescat i permetre l'anàlisi del DEA. En un estudi en el medi extrahospitalari els reanimadors registraven freqüències de massatge cardíac de 100-120 c/min però el nombre mitjà de compressions es va reduir a 64/min per les freqüents interrupcions<sup>18</sup>.

#### 2.1.4 Millora de la supervivència

Però els diferents estudis tant anteriors com posteriors a la conferència semblen demostrar que es podria millorar la supervivència <sup>22-24</sup>.

Es basen en:

- Evitar interrupcions innecessàries en les CT<sup>25</sup>.
  - baixen la perfusió miocàrdica:
    - al aturar la CTE el flux coronari baixa substancialment i que són necessàries diverses compressions per aconseguir que el flux coronari recuperi el seu nivell anterior<sup>16</sup>.
  - Localitzar el punt de compressió.
- Simplificar les guies:
  - Millorar l'aprenentatge<sup>23</sup>.
  - Facilitar la retenció a la memòria dels procediments.
  - Facilitar ordres via telefònica.
- Està demostrat que l'efectivitat en la supervivència després d'una ACR depèn de la qualitat de les maniobres de CT i no tant de la

desfibril·lació pel que cal evitar les interrupcions innecessàries tant dins com fora del hospital <sup>18,19</sup>.

- No hi ha hagut disminució significativa de la mortalitat en els últims temps pel que és necessari la investigació de noves estratègies de RCP per millorar els resultats.
- La maniobra de ventilació boca-a-boca està cada cop més qüestionada <sup>26-29</sup>:
  - Costa de fer i no sempre és incruenta.
  - Fa “fàstic”.
  - No sempre està indicada.
  - Pot provocar iatrogènia:
    - Atura temps de compressió.
    - Provoca distensió gàstrica.
    - Es fan massa ràpides.
- No es coneix en certesa quina és la quantitat necessària ni si cal la ventilació de rescat.
- Hi ha, tot i que mínim, perills de contagi.
- Aquesta millora de la supervivència semblaria doncs lligat a un paràmetre clau en la compressió toràcica: la qualitat de la RCP.

## 2.2 Qualitat de la RCP

La qualitat de la RCP es defineix com ser capaç de:

- Comprimir el tòrax a un ritme de més de 100 c/min<sup>14</sup>.
  - La freqüència de les compressions toràciques indica la velocitat a la que s’apliquen, i no el total de les compressions per minut. El nombre ve determinat per la freqüència, però també pel nombre d’interrupcions per obrir la via respiratòria.
- Centrar-se en aconseguir una profunditat de compressió total de 4-5 cm (per un adult)<sup>17,18</sup>.
  - En els maniquins de simulació aquests paràmetres es marquen com aconseguir una profunditat de compressió entre els 38 i 51mm.
- Reduir al mínim les interrupcions en les compressions toràciques<sup>25</sup>.
  - Està demostrat que l’efectivitat en la supervivència després d’una ACR depèn de la qualitat de les maniobres de CT i no tant de la desfibril·lació pel que cal evitar les interrupcions innecessàries tant dins com fora del hospital <sup>18,19</sup>.

### 3. Objectius

Ens proposem demostrar que la simplificació de les maniobres de RCP, bàsicament deixant de fer la ventilació boca-a-boca (VBAB), millora la quantitat de temps que es dedica a fer compressió toràcica externa. Aquests canvis poden millorar la supervivència dels malalts en ACR.

Volem conèixer, usant maniquins d'entrenament, el temps exacte que dediquen els reanimadors a la compressió del tòrax i sí aquests temps s'incrementen substancialment quan deixem de fer el boca-a-boca.

També volem demostrar que és possible fer una reanimació cardiopulmonar de qualitat tot i l'esgotament físic que provoca realitzar compressió toràcica ininterrompudament.

#### 4 Hipòtesis

Fer maniobres de VBAB disminueix un 30% el temps dedicat a la compressió toràcica quan s'apliquen les guies de l'ERC.

## 5 Material i Mètodes

### 5.1 Tipus de Recerca

S'ha realitzat un assaig clínic controlat classificant aleatòriament els subjectes en dos grups; un que realitza RCP fent el boca-a-boca i compressió toràcica externa (grup control) i el altre només fent compressió toràcica externa (grup experimental). Els subjectes han demostrat conèixer i realitzar correctament les maniobres de reanimació cardiopulmonar bàsica en un maniquí de reanimació.

### 5.2 Àmbit de l'estudi

És un estudi fet sobre persones que han rebut formació en reanimació cardiopulmonar bàsica segons els estàndards de l'European Resuscitation Council i acreditats pel Consell Català de Reanimació.

### 5.3 Selecció de subjectes

La selecció de subjectes s'ha fet de forma aleatòria, entre les persones formades i acreditades en Reanimació cardiopulmonar Bàsica en l'àmbit de les comarques de Girona.

La selecció objecte d'estudi han estat persones voluntàries, adultes i sanes.

#### 5.3.1 Criteris d'inclusió:

- a. Persones que hagin rebut, com a mínim, un curs en suport vital bàsic i que puguin fer durant 10 minuts una RCP en un maniquí.
- b. Els subjectes de l'estudi són persones sanes i joves sense patologia de base.

#### 5.3.2 Criteris d'exclusió:

- a. No haver fet cap curs de RCP previ.
- b. No haver superat una RCP (desviació pel cim del 25% en errors del protocol) en revisió per gravació en vídeo feta per un grup d'experts amb criteris previs consensuats.



## 5.4 Variables d'estudi

### 5.4.1 Variable sobre maniquí en registre als minuts 1,2,3,5 i 10:

Valoració-registre en maniquí Resusci Anne Simulators (Stavanger) connectat a un ordinador i amb el software del programa "Laerdal PC SkillReporting System" versió 2.2.1, valorant:

#### 5.4.1.1 Compressió:

- Profunditat adequada: 38 a 51 mm
  - Número de actuacions registrades com correctes.
  - Promig de profunditat en la compressió (en mm).
  - Núm. compressions amb profunditat adequada.
  - Núm. compressions amb profunditat insuficient.
  - Núm. compressions amb profunditat excessiva.
  - Núm. compressions amb reexpansió incompleta.
  - Freqüència adequada: 90 a 110 comp./minut.
  - Promig de freqüència: compressions per minut totals pel minuts realitzats.
  - Promig per minut: compressions per minut de cada minut contat.
  - Promig entre cicles: % de compressions per cada un dels minuts.
  - Total compressions comptabilitzades
- Ràtio ventilació-compressió: 2:30.
  - Ràtio ventilació-compressió.

#### 5.4.1.2 Ventilació:

- Temps sense està realitzant cap maniobra
  - “temps de mans fora”
- Volum adequat: 700 a 1000ml d'aire inspirat al maniquí
  - Promig de volum administrat (ml).
  - Promig de volum administrat per cada minut (ml).
  - Ventilacions fetes amb volum adequat.
  - Ventilacions amb volum insuficient.
  - Ventilacions amb volum excessiu.
  - Ventilacions realitzades.
  - Ventilacions realitzades correctament.

#### 5.4.2 Variables dels subjectes:

##### A) Dades objectives dels subjectes:

a. Professi3, edat i sexe.

##### B) Grau de fatiga:

a. Valoraci3 subjectiva mitjançant test del grau de fatiga.

b. Valoraci3 objectiva a trav3 dels nivells de lactat en sang abans i despr3 de l'exercici.

##### C) Dades personals i subjectives mitjançant un breu qüestionari:

a. Professi3 (sanitari/no sanitari), hàbit tabàquic, estimaci3 subjectiva de la forma física, temps (mesos) des de l'últim curs de RCP, tipus de cursos realitzats.

#### 5.5 Procediment d'intervenci3

- Hem sol·licitat l'acreditaci3 d'haver superat un curs de RCP-Bàsica.
- Han signat un consentiment informat que volen participar en l'estudi.
- Han omplert un full on consten les dades de professi3 habitual, hàbit tabàquic, sexe, edat i freqüència d'activitat física.
- Hem procedit a mesurar el pes, la talla, i l'índex de cintura-cadera de cada un dels subjectes i de forma individual.
- Hem obtingut mostra lactat en sang en rep3s.
- Hem preparat el subjecte per la realitzaci3 del exercici de compressi3 toràcica i boca-a-boca en un maniquí de simulaci3 col·locant prèviament al subjecte de l'estudi:
  - Elèctrodes monitoratge freqüència cardíaca, manegot tensi3 arterial.
- Hem monitorat, a trav3 de l'ordinador, dades de registre de l'actuaci3 del subjecte en el maniquí.
- Hem monitorat la resposta fisiol3gica del subjecte als minuts 1,2,3,5 i 10.
- Hem obtingut mostra de lactat en sang al finalitzar l'exercici.

La guia de recollida de dades es presenta en l'annex 1

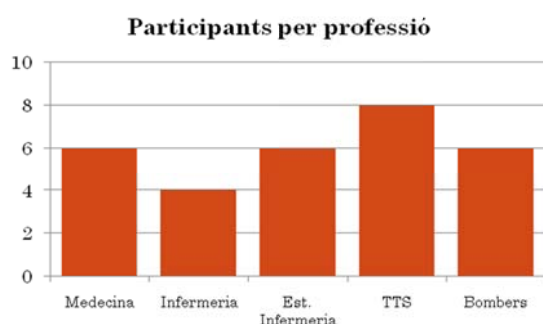
## 6 Resultats

Des de l'octubre de 2008 fins al maig de 2009, 31 subjectes van participar en l'estudi. Es van dividir aleatòriament en 2 grups: un dels grups (n=13) feia RCP convencional amb ventilació boca-a-boca (VBAB), i un segon grup (n=17) feia RCP "no convencional", és a dir compressió toràcica ininterrompuda sense ventilació (SV). Es demanava que realitzessin maniobres durant 10 minuts.

Característiques dels participants		Home		Dona	
		n= 22	Error típ.	n= 9	Error típ.
Edat	<b>Media</b>	<b>29,68</b>	-1,813	<b>30,38</b>	2,112
	Desv. típ.	8,50		5,97	
	Mínim	17,00		18,00	
	Màxim	51,00		38,00	
Talla	<b>Media</b>	<b>1,73</b>	0,014	<b>1,66</b>	0,029
	Desv. típ.	0,06		0,08	
	Mínim	1,62		1,58	
	Màxim	1,91		1,84	
Pes	<b>Media</b>	<b>75,24</b>	2,832	<b>65,33</b>	3,768
	Desv. típ.	13,28		10,66	
	Mínim	54,20		48,70	
	Màxim	113,40		79,90	
IMC (Índex de massa corporal)	<b>Media</b>	<b>25,11</b>	1,096	<b>23,77</b>	1,123
	Desv. típ.	5,14		3,18	
	Mínim	17,90		18,11	
	Màxim	43,21		28,96	
ICM (Índex cintura-maluc)	<b>Media</b>	<b>0,86</b>	0,019	<b>0,77</b>	0,020
	Desv. típ.	0,09		0,06	
	Mínim	0,59		0,66	
	Màxim	1,00		0,83	

Taula 1 Característiques antropomètriques

La distribució per sexe va ser d'un 71% d'homes. La mitjana d'edat de 28 anys, amb valors màxims i mínims que van dels 18 i els 51 anys respectivament.

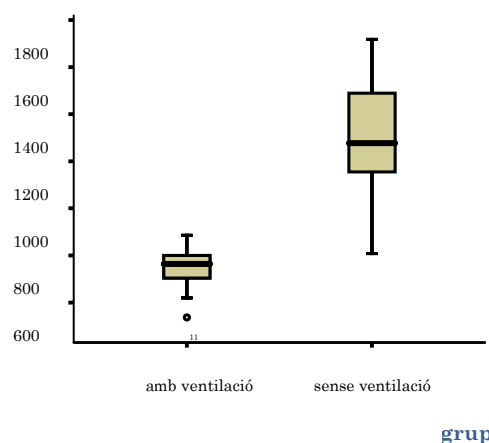


Les dades antropomètriques es presenten en forma de mitges a la taula 1. La distribució del tipus de professió de la persona que realitzava les maniobres de suport vital, es representa al gràfic 1.

El número de compressions fetes pels dos grups es pot veure en el gràfic 2. El grup sense ventilació (SV) realitza 1290 compressions toràciques (CT) mentre que, el grup que fa VBAB realitza 750 CT. Aquesta diferència de 540 CT de més pel grup SV, representa un increment del 42% més en valors absoluts.

Si analitzem el ritme de compressions al final de cada minut que varia de  $129,35 \pm 25$  CT en els SV a  $124,47 \pm 23$  CT en el grup VBAB i si tenim en compte la freqüència per minut dels dos grups, observem que varia de 129 CT (en SV) a 76 CT (en VBAB).

Analitzant la ventilació podem veure que el “temps de mans fora”, que és el temps en que el reanimador està fent ventilacions o obrint la via aèria i, en conseqüència, deixa de comprimir el tòrax és de 3 minuts i 10 segons.



Els paràmetres de qualitat; és a dir la mitja de profunditat (recomanat entre 35 i 51mm) i les compressions sense errors es mostren en la taula 2, i també mostrem les mitges entre els grups (T de Student). Els resultats obtinguts mostren que els que feien ventilació, feien menys errors al fer la CT: 296 davant dels 280 tot i que aquests valors no són estadísticament significatius. També observem que els primers comprimien 10 cm de mitja més el tòrax.

Sí analitzem paràmetres d'errors en la compressió com són compressió excessiva ( $>51\text{mm}$ ) o insuficient ( $<35\text{mm}$ ), veiem que els que fan ventilació fan 217 errors de mitjana, mentre que els que només fan

	amb ventilació		sense ventilació	
	n=14		n=17	
	mitja	desviació típ.	mitja	desviació típ.
TOTAL COMPRESSIONS COMPTADES	750,15	101,66	1289,65	258,74
RITME COMPRESSIONS PER MINUT (30/2)	76,08	9,62	129,35	25,96

**Taula 2 Comparativa de número de compressions segons grup**

compressions la mitja és de 59, essent aquesta diferència estadísticament significativa amb  $p < 0,005$  (taula 3).

Quan correlacionem paràmetres subjectius i objectius de cansament com són els nivells de lactat en sang (variable objectiva) i l'escala virtual subjectiva de cansament veiem a través del coeficient de Spearman hi ha

	amb ventilació		sense ventilació	
	n=14		n=17	
	mitja	desviació típ.	mitja	desviació típ.
PROMIG DE COMPRESSIONS PER MINUT (n/min)	124,46	23,53	129,35	25,96
MITJA DE PROFUNDITAT EN LA COMPRESSIÓ (mm)	43,69	12,36	33,53	8,71
COMPRESSIONS SENSE ERRORS	296,15	270,44	280,59	313,45
COMPRESSIONS AMB PROFUNDITAT INSUFICIENT (mm)	230,46	308,59	870,06	463,66
COMPRESSIONS AMB PROFUNDITAT EXCESSIVA (mm)	217,92	291,06	59,29	158,93

**Taula 3 Comparativa dels paràmetres de qualitat de la RCP**

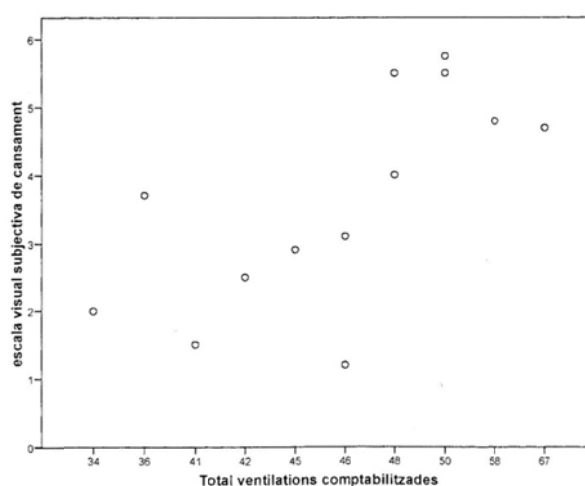
una correlació significativa i positiva entre el total de ventilacions comptabilitzades i l'escala subjectiva de cansament ( taula 4) demostrant que els subjectes que fan més ventilacions mostren més signes de cansament ( gràfic 3).

		ESCALA VISUAL SUBJECTIVA DE CANSAMENT	DIFERÈNCIA DE LACTAT	TOTAL VENTILACIONS COMPTABILITZADES
DIFERÈNCIA DE LACTAT	COEFICIENT DE CORRELACIÓ	<b>-0,042</b>		
	SIG. (BILATERAL)	0,897		
TOTAL VENTILACIONS COMPTABILITZADES	COEFICIENT DE CORRELACIÓ	<b>0,732(**)</b>	<b>-0,092</b>	
	SIG. (BILATERAL)	0,004	0,789	
TOTAL COMPRESSIONS COMPTADES	COEFICIENT DE CORRELACIÓ	<b>0,462</b>	<b>0,314</b>	<b>0,634(*)</b>
	SIG. (BILATERAL)	0,112	0,346	0,02

\*\* . La correlació és significativa al nivell 0,01 (bilateral).

\* . La correlació és significativa al nivell 0,05 (bilateral).

Taula 4 Correlació entre variables objectives/subjectives de cansament



Gràfic 3 Correlació entre variables subjectives de cansament i total de ventilacions

## 7 Discussió

La compressió toràcica externa (CT)<sup>4</sup> és una tècnica acceptada internacionalment com a útil. De fet, el principal canvi esdevingut en les recomanacions del 2005 va ser incrementar substancialment el temps dedicat a la CT<sup>5</sup>, passant de recomanar un ritme de 2 ventilacions seguit de 15 compressions a iniciar 30 compressions seguides de 2 ventilacions. La raó d'aquests canvis està en els resultats dels treballs de laboratori en animals, on es va poder comprovar una millora substancial en la reperfusió de les artèries coronàries quan es feia CT<sup>6</sup>. Aquest benefici en la reperfusió afavoriria la capacitat de recuperació del cor quan entra en fibril·lació ventricular. Qualsevol interrupció de la CT es tradueix en un deteriorament immediat d'aquesta reperfusió<sup>11</sup>, disminuint la capacitat de recuperació. Aquests arguments es van veure ratificats amb les anàlisi de les reanimacions càrdio-pulmonar (RCP) realitzades arreu del món on s'observava que, aquells malalts que havien rebut més CT, tenien millors resultats en quant a supervivència<sup>24,26,28</sup>.

El nostre estudi les dades s'obtenen de la comparació de dos grups de reanimadors que fan dos tipus de RCP: uns fan RCP convencional i els altres només fan CT.

La nostra hipòtesi de treball, que fer maniobres de VBAB disminueix un 30% el temps dedicat a la compressió toràcica quan s'apliquen les guies de l'ERC estava feta d'acord amb l'estudi al 2006 de Nolan<sup>4</sup> i publicat al *Ressuscitacion* on els subjectes tardaven uns 7,3 segons de mitja en fer les 2 ventilacions proposades per cada cicle. Seguint les recomanacions internacionals que indiquen que cal fer 5 cicles en 2 minuts, el temps total invertit en fer les ventilacions és de 36,5 minuts; un 30% del temps.

Aquest temps que ve reflectit en les variable "temps de mans fora", en el nostre treball és de 3 minuts amb 10 segons. Si ho comparem amb el del grup control, aquests representa el 42% total és a dir, el temps mig que el grup que fa ventilació deixa de fer compressions. Aquests temps que ningú fa compressions és molt elevat, superior a la nostra hipòtesi de treball inicial que havíem estimat en un 30%.

Analitzant aquests 3 minuts i escaig, a la pràctica representa un total de 450 compressions toràciques no realitzades en els 10 minuts estudiats. Podem permetre'ns deixar de fer 450 compressions toràciques en una RCP?

També cal destacar en el nostre estudi les freqüències mitges de compressió per minut obtingudes i reflectides en la variable “ritme de compressions per minut”. En les guies es parla de mantenir un ritme superior a 100 CT<sup>16</sup>. Els nostre subjectes fan una mitja de 129 en el grup de només CT i de només 76,08 de mitja en l’altre grup, de manera que estan per sota de la recomanacions de l’ERC.

Aquesta dificultat per mantenir ritmes de compressió ja s’havia demostrat en d’altres estudis<sup>28</sup> i son atribuïdes a les freqüents interrupcions durant una reanimació. El treball de Ashton<sup>29</sup>, en un estudi sobre esgotament i RCP, les xifres de freqüència cardíaca (FC) obtingudes van estar si feien ventilació al voltant de 63 CT per minut de mitja. En l’estudi de Heidenreich<sup>30</sup>, on també es comparaven dos grups d’intervenció molts similars al nostre treball, el grup que només feia CT ininterrompuda durant 9 minuts obtenia una mitja de compressions que s’acostava als 105 x’, mentre que en el grup control que feia RCP estàndard aquestes xifres queien fins al 58 per minut.

La qualitat de la RCP és òbviament un altre paràmetre a tenir en compte en reanimació. Són nombrosos els estudis que demostren millores en els resultats de la supervivència dels malalts que han rebut RCP “de qualitat” després d’una aturada cardíaca<sup>16-18</sup>. En el nostre estudi els paràmetres que es van considerar per dir que s’havia fet una CT de qualitat són les acceptades internacionalment; aconseguir un descens del tòrax del maniquí superior als 35mm, però sense sobrepassar els 51mm<sup>5</sup>.

A l’analitzar el global de compressions trobem que els que fan ventilació tot sovint fan compressions excessives amb mitges de 217 enfront dels 59 dels que no fan VBAB. Els resultats de l’estudi de Heidenreich<sup>30</sup> són semblants als nostres resultats on també destaca que els subjectes que només fan compressió CT tenen més compressions i de més qualitat del grup que fa ventilació. Però aquestes dades difereixen d’altres estudis, com els de Betz<sup>31</sup>, que comparen diferents tipus de ritmes de compressió i no troben diferències entre els grups. Podríem interpretar que les diferències són atribuïbles a que en aquest treball usen marcadors del ritme externs per millorar-ne la qualitat. Els nostres participants no tenien cap pista sobre com feien la reanimació.

Si volem demostrar que és millor fer una reanimació només amb CT hem de comprovar que és possible fer-ho tot i l’esgotament físic que provoca l’exercici físic continuat. L’esgotament en maniobres de CT contínua ja va ser estudiat per Riera<sup>32</sup> que durant 2 minuts que va fer fer CT contínua a



un grup de sanitaris i no va trobar signes d'esgotament. Tampoc els troba Olivet<sup>33</sup> en l'estudi fet sobre 10 minuts ininterromputs de RCP.

Nosaltres varem monitorar sí l'esforç físic de realitzar només CT és superior al que realitzen els que fan una reanimació estàndard medint tant paràmetres objectius: l'increment dels valors de lactat en sang a l'inici i al final de l'exercici, com subjectius: sensació d'esgotament medit en una escala subjectiva de cansament prèviament validada. Els resultats trobats semblen demostrar que els que només fan CT es cansen poc i que es cansen menys dels que fan ventilació. Al correlacionar diferència de lactat, escala visual subjectiva de cansament i compressions comptades veiem que existeix correlació significativa entre aquests últims dos paràmetres. Les dades suggereixen que els que només fan més compressions són els que menys es cansen subjectivament.

Hi ha altres raons per evitar l'ús de la ventilació boca-a-boca (VBAB)<sup>34</sup>. Si bé s'havia postulat la seva utilitat en l'oxigenació cerebral<sup>35,36</sup>, actualment encara cap grup n'ha demostrat la seva validesa<sup>37-39</sup>. Tenint en compte que un principi inviolable en qualsevol tècnica en emergències és la seguretat del reanimador, aquesta maniobra no és segura. Tot i no haver-hi actualment casos demostrats de contagis infecciosos, hi ha un cert perill en la seva pràctica<sup>40</sup>.

La VBAB és una tècnica que pot provocar rebuig a la persona que ha de realitzar-la. Tant és així que en les últimes recomanacions de la ERC<sup>4</sup> es va acceptar per primer cop que si hom no podia o volia realitzar-la podia continuar fet CT sense VBAB. Són nombrosos els estudis realitzats que demostren el rebuig de l'aplicació d'aquesta tècnica pels propis professional encarregats de les maniobres d'RCP<sup>41,42</sup> els quals únicament la utilitzen amb dispositius barrera.

Si parlem de retenció de coneixements la VBAB augmenta la dificultat en l'aprenentatge i la realització de la RCP. Això es pot traduir segons alguns autors en que hi hagin grups que no iniciïn una RCP reglada<sup>43,44</sup>. De fet, la principal preocupació dels instructors de RCP és la retenció de les tècniques per part dels alumnes, i això només pot millorar amb la simplificació dels procediments<sup>45</sup>. La VBAB no simplifica l'ensenyament.

Per tots aquests argument, nosaltres som de l'opinió que la tècnica proposada de únicament CT és segura, no provoca rebuig i ha demostrat amb escreix la seva utilitat<sup>7</sup>. D'altra banda és fàcil d'ensenyar i d'aprendre i memoritzar. Tota persona, tot i que mai hagi fet un curs de

RCP, podria fer aquesta tècnica d'una manera relativament eficaç. La VBAB s'hauria de reservar en les situacions anomenades "especials" en RCP, com són les aturades pediàtriques, en ofegats o en obstruccions de la via aèria, però no en una RCP convencional.

En els resultats que hem obtingut al laboratori poden trobar-nos amb dos limitacions. En primer lloc, els estudis estan fets sobre maniquins, de manera que tot i que l'ensenyament reglat està ben establert com una bona base d'actuació, no deixa de ser una RCP "artificial". En segon lloc ho és el número de subjectes estudiats.

Som de l'opinió que seria convenient un canvi en les actuals guies de RCP de la ERC i aquest canvi s'hauria d'introduir en les recomanacions que sortiran de la conferència mundial que s'ha de fer al 2010. Ens unim a l'opinió de per diversos autors i diferents grups d'estudi<sup>6-10</sup>.

## 8 Noves Línies de Recerca

Aquest estudi emmarcat dins un treball de final del Màster en Promoció de la Salut m'ha servit per veure que encara hi ha un llarg recorregut a investigar en el camp de la reanimació cardiopulmonar. Les 3 línees sorgides son: com millorar la qualitat en RCP, buscar estratègies per augmentar les freqüències mitges de compressió toràcica externa i com ensenyar a retenir les tècniques de RCP. Penso que totes elles s'aniran desenvolupant en els propers anys i que aquelles accions que vagin encaminades a millorar la supervivència de la principal causa de mort dels europeus en edat compreses entre els 35 i 36 anys hauria de ser una tasca prioritària en investigació.

## 9 Conclusions

De les dades obtingudes en l'estudi es pot afirmar que:

1.-El temps mig que es deixa de fer compressions a un pacient en aturada cardíoc-respiratòria (ACR) quan també es fan ventilacions és d'un 42%.

2.-Que la mitjana de compressions que es deixen de fer en 10 minuts quan es fa ventilació boca-a-boca és de l'ordre de unes 540.

3.-Que les dades obtingudes en l'estudi apuntarien que el fet de fer només compressions no incrementaria l'esgotament físic.

4.-Que al fer una reanimació cardíoc-pulmonar (RCP) "clàssica" amb ventilació i compressió toràcica, els integrants de l'estudi no han arribat a una mitja de més de 100 compressions per minut tal com es recomanen a les guies actuals.

5.-Que en 10 minuts el temps total de "mans fora" és de 3 minuts amb 10 segons.

6.-Que la sensació subjectiva de cansament es correlaciona amb el número de ventilacions; els que més ventilacions fan més es cansen.

7.-Que fent ventilacions empitjora la qualitat de les compressions realitzades, presentant aquest grup un major número de compressions excessives. Aquest podria ser la causa que es cansessin més.

8.-Totes aquestes dades anirien afavorir que la reanimació cardiopulmonar i la capacitat de perfusió miocardiàca derivada de les compressions toràciques que reben les víctimes d'una ACR, es veurien afavorides retirant la ventilació de les guies de RCP bàsica.

**10 Bibliografía**

1. Sans S, Kesteloot H, Kromhout D. The burden of cardiovascular diseases mortality in Europe. Task Force of the European Society of Cardiology on Cardiovascular Mortality and Morbidity Statistics in Europe. *Eur Heart J* 1997;18:1231-48.
2. Marrugat J, Elosua R, Martí H. Epidemiología de la cardiopatía isquémica en España: estimación del número de casos y de las tendencias entre 1997 y 2005. *Rev Esp Cardiol* 2002;55:337-46.
3. Perales Rodríguez de Viguri N, González Díaz G, Jiménez Murillo L, Álvarez Fernández JA, Medina Álvarez JC, Ortega Carnicer J, et al. La desfibrilación Semiautomática. *Med intensiva* 2003;27:488-94.
4. Nolan J, Baskett P. European Resuscitation Council guidelines for resuscitation 2005. *Resuscitation*. 2005;67(Suppl 1): S1-S189.
5. International Liaison Committee on Resuscitation. 2005 International Consensus Conference on cardiopulmonary resuscitation and emergency cardiovascular care science with treatment recommendations. *Resuscitation*. 2005;67:157-341.
6. SOS-KANTO study group. Cardiopulmonary resuscitation by bystanders with chest compression only (SOS-KANTO): an observational study. *Lancet*. 2007;369:920-926.
7. Ewy G. Cardiac arrest- guideline changes urgently needed. *Lancet*. 2007;369:882-884.
8. Should the resuscitation guidelines be changed? Anthony J. Handley *Pol Arch Med Wewn*, 2007; 117(8):337-340.
9. European Resuscitation Council. Comments on compression-only CPR study published in *The Lancet*. [www.erc.edu](http://www.erc.edu).
10. Berg RA, Kern KB, Sanders, AB, et al. Bystander cardiopulmonary resuscitation: is ventilation necessary? *Circulation*. 1993;88: 1907-1915.
11. Yannopoulos D, McKinite S, Aufderheide TP, et al. Effects of incomplete chest wall decompression during cardiopulmonary resuscitation on coronary and cerebral perfusion pressures in a porcine model of cardiac arrest. *Resuscitation* 2005;64:363-72.
12. Paradis NA, M. G. Simultaneous aortic, jugular bulb, and right atrial pressures during cardiopulmonary resuscitation in humans. Insights into mechanisms. *Circulation*, 1989;80:361-8.
13. Wik L, Hansen TB, Fylling F, et al. Delaying defibrillation to give basic cardiopulmonary resuscitation to patients with out-of-hospital ventricular fibrillation: a randomized trial. *JAMA* 2003;289:1389-95.
14. Yu T, Weil MH, Tang W, et al. Adverse outcomes of interrupted precordial compression during automated defibrillation. *Circulation* 2002;106:368-72.

15. Handley AJ. Teaching hand placement for chest compression- a simpler technique. *Resuscitation* 2002;53:29-36.
16. Kern KB, Sanders AB, Raife J, Milander MM, Otto CW, Ewy GA. A study of chest compression rates during cardiopulmonary resuscitation in humans: the importance of rate-directed chest compressions. *Arch Intern Med* 1992;152:145-9.
17. Abella BS, Alvarado JP, Myklebust H, et al. Quality of cardiopulmonary resuscitation during inhospital cardiac arrest. *JAMA* 2005;152:145-9.
18. Wik L, Kramer-Johansen J, Myklebust H, et al. Quality of cardiopulmonary resuscitation during out-of-hospital cardiac arrest. *JAMA* 2005;293:299-304.
19. Aufderheide TP, Pirralo RG, Yannopoulos D, et al. Incomplete chest wall decompression: a clinical evaluation of CPR performance by EMS personnel and assessment of alternative manual chest compression- decompression techniques *Resuscitation* 2005;64:353-62
20. Bahr J, Klingler H, Panzer W, Rode H, Kettler D. Skills of lay people in checking the carotid pulse. *Resuscitation* 1997;35:23-6.
21. Ochoa FJ, Ramalle-Gomara E, Carpintero JM, Garcia A, Saralegui I. Competence of health professionals to check the carotid pulse. *Resuscitation* 1998;37:173-5. 32.
22. Cobb LA, Fahrenbruch CE, Walsh TR, et al Influence of cardiopulmonary resuscitation prior to defibrillation in patients with out-of-hospital ventricular fibrillation. *JAMA* 1999;281-8.
23. Wik L, Myklebust H, Auestad BH, Steen PA. Retention of basic life support skills 6 months after training with an automated voice advisory manikin system without instructor involvement. *Resuscitation* 2002;52:273-9.
24. White RD, Russell JK. Refibrillation, resuscitation and survival in out-of-hospital sudden cardiac arrest victims treated with biphasic automated external defibrillators. *REsuscitation* 2002;55:17-23.
25. Swenson RD, Weaver WD, Niskanen RA, Martin J, Dahlberg S. Hemodynamics in humans during conventional and experimental methods of cardiopulmonary resuscitation. *Circulation* 1988;78:630-9.
26. Kern KB, Hilwig RW, Berg RA, Ewy GA. Efficacy of chest compression-only BLS CPR in the presence of an occluded airway. *Resuscitation* 1998;39:179-88.
27. Abella BS, Sandbo N, Vassilatos P, et al. Chest compression rates during cardiopulmonary resuscitation are suboptimal a prospective study during in-hospital cardiac arrest. *Circulation* 2005;111:428-34.
28. Valenzuela TD, Kern KB, Clark LL, et al. Interruptions of chest compressions during emergency medical systems resuscitation. *Circulation* 2005;112:1259-65.

29. Ashton A, McCluskey A, Gwinnutt C, Keenan A. Effect of rescuer fatigue on performance of continuous external chest compressions over 3 min. *Resuscitation*, Volume 55, Issue 2, Pages 151-155
30. Heidenreich J. W., Berg R. A., Higdon T. A., Ewy G. A., Kern K. B., and Sanders A. B. Rescuer fatigue: standard versus continuous chest-compression cardiopulmonary resuscitation. *Academic Emergency Medicine* 13[10], 1020-1026. 2006.
31. Betz A, Callaway C, Hostler D, Rittenberger J. Work of CPR during two different compression to ventilation ratios with real-time feedback *Resuscitation*, Volume 79, Issue 2, Pages 278-282
32. Riera S, González B, Álvarez J, Fernández M, Saura J. The physiological effect on rescuers of doing 2min of uninterrupted chest compressions *Resuscitation* 2006; Volume 74, Issue 1, Pages 108-112.
33. Olivet J. És possible realitzar una RCP de qualitat Durant 10 minuts?. Treball final Màster en Promoció de la Salut. UDG 2009.
34. Koster RW, Deakin CE, Böttiger BW, Zideman DA. Chest-compression-only or full cardiopulmonary resuscitation? *Lancet*. 2007;369: 1924.
35. Berg RA, Hilwig RW, Kern KB, Babae I, Ewy GA: Simulated mouth-to-mouth ventilation and chest compressions (bystander cardiopulmonary resuscitation) improves outcome in a swine model of prehospital pediatric asphyxial cardiac arrest. *Crit Care Med* 1999;27:1893-9.
36. Chandra NC, Guben KG, Tsitlik JE, Brower R, Guerci AD, Halperin HH, Weisfeldt ML, Permutt S: Observation of ventilation during resuscitation in a canine model. *Circulation* 1994; 90:3070-5.
37. Sayre MR, Berg RA, Cave DM, Pafe RL, Potts J, White RD; American Heart Association Emergency cardiovascular Care Committee. Hands-only (compression-only) cardiopulmonary resuscitation: a call to action for bystander response to adults who experience out-of-hospital sudden cardiac arrest: a science advisory for the public from the American Heart Association Emergency Cardiovascular Care Committee. *Circulation*. 2008 Apr. 22;117(16):2162-7.
38. Berg RA, Kern KB, Sanders AB, Otto CW, Hilwig RW, Ewy GA: Assisted ventilation does not improve outcome in a porcine model of single-resuer bystander CPR. *Circulation* 1997; 95:1635-41.
39. Berg RA, Wilcoxson D, Hilwig RW, Kern KB, Sanders AB, Otto CW, Ewy GA: The need for ventilatory support during bystander CPR. *Ann Emerg Med* 1995; 26:342-50.
40. Locke CJ, Berg RA, Sanders AB, Davis MF, Milander MH, Kern KB, Ewy GA: Bystander cardiopulmonary resuscitation: Concerns about mouth-to-mouth contact. *Arch Intern Med* 1995;155:938-43.

41. Kern KB, Hilwig RW, Berg RA, Ewy GA: Efficacy of chest compression- only BLS CPR in the presence of an occluded airway. *Resuscitation* 1998; 39:179-88.
42. Donnelly PD, Lester CA, Morgan CL, Assar DH: Effectiveness of the BBC's 999 training roadshows on cardiopulmonary resuscitation: video performance of cohort of unforwarned participants at home six months afterwards. *BMJ* 1996; 313:912-6.
43. Abella BS, Aufderheide TP, Eigel B, Hickey RW, Longstreth WT Jr, Nadkarni V, Nichol G, Sayre MR, Som margren CE, Hazinski MF Reducing barriers for implementation of bystander-initiated cardiopulmonary resuscitation: a scientific statement from the American Heart Association for healthcare providers, policymakers, and community leaders regarding the effectiveness of cardiopulmonary resuscitation American Heart Association. *Circulation*. 2008 Feb 5;117(5):704-9.
44. Cardiopulmonary resuscitation education: A white paper reappraisal. American Heart Association Emergency Cardiac Care Committee: *Circulation*.
45. Hostler D, Rittenberger JC, Roth R, Callaway CW Increased chest compression to ventilation ratio improves delivery of CPR Resuscitation. 2007 Sep; 74(3):446-52.



## Annexes

<i>Annex 1 Guia de recollida de dades</i>	34
<i>Annex 2 Procediment d'estudi</i>	49
<i>Annex 3 Distribució de l'espai físic del laboratori</i>	50
<i>Annex 4 Document consentiment informat</i>	51
<i>Annex 5 Estructura base de dades</i>	52
<i>Annex 6 Informe Laerdal Skillreporting System</i>	53

*Guia de Recollida de dades*

## GUIA DE RECOLLIDA DE DADES

El protocol a seguir per l'investigador es divideix en tres fases, la tercera de les quals consta de dos procediments.

- Fase 1: Presentació de l'equip investigador i explicació de l'estudi.
- Fase 2: Mesuraments antropomètrics i càlculs.
- Fase 3: Procediment experimental.

L'estudi es realitzarà simultàniament amb 2 subjectes. Per facilitar el compliment i millorar el temps necessari dedicat a cada subjecte, les dues primeres fases es poden fer conjuntament amb els dos subjectes d'estudi mentre que la tercera s'ha de fer individualment, de manera que mentre un subjecte està fent un procediment, l'altre està fent l'altre. Un cop finalitzat, els subjectes intercanvien les funcions fins a completar tots dos procediments.

---

### FASE I:

Es realitza al laboratori número 1.

Consta de la presentació de l'equip investigador als subjectes i un dels



investigadors procedeix inicialment a la lectura d'un petit resum dels objectius a assolir de l'estudi. Un cop llegit el document es sol·licita de forma individual la voluntarietat de participar en l'estudi. Tots aquells subjectes que no l'acceptin són convidats a abandonar-lo. Aquells que expressin de forma oral la seva disposició a col·laborar se'ls hi dóna el document de

consentiment informat i d'enregistrament de dades que hauran de signar. La no conformitat a signar el document implicà l'exclusió del subjecte de l'estudi. També s'informa als participants que en qualsevol moment poden abandonar l'estudi i que les seves dades es procediran a eliminar.

Un cop signat el document es procedeix a l'adjudicació del número d'identificació que aglutinarà les diferents dades que obtingui en els procediments als que es sotmetrà.

### OBTENCIÓ DEL NÚMERO D'IDENTIFICACIÓ (NI)

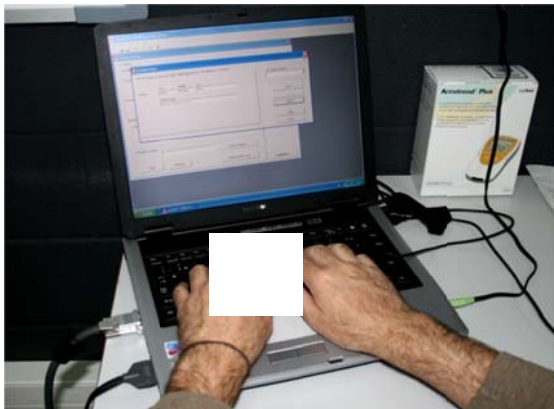
Tindrà 6 xifres; les 4 primeres seran el número de subjecte. Sempre s'inicia amb el número 1 i consecutivament és va sumant més 1 (n+1). Les 2 ultimes xifres indicaran en quin dels dos grups pertany el subjecte:

- GRUP RCP-Ventilació (RCP-V)
- GRUP RCP-sense ventilació (RCP-SV)

Adjudicació de un dels grups

L'adjudicació d'un dels dos grups es farà de forma aleatòria a través del programa Excel del Microsoft de qualsevol versió i tenint en compte que seran "01" si es del grup RCP-SV i "02" si el és del grup RCP-V.

### OBTENCIÓ D'UN NÚMERO ALEATORI



En l'ordinador es sol·licitarà un número aleatori. Un cop dins el programa, entrant a qualsevol cel·la es clica sobre l'igual "=", el qual es troba en la Barra de fórmules i a continuació s'escriu la sintaxi: ALEATORIO( ). Al clicar acceptar, el programa ens calcula el número aleatori entre el 0 i l'1.

ori.

Si l'últim número obtingut és parell s'adjudicarà com RCP-V i si és imparell serà del grup RCP-SV.

Exemple

El número d'identificació del quinze voluntari de l'estudi i que aleatòriament pertany al grup de RCP-SV serà el 001501.

El vint-i-cinquè voluntari i que estigui al grup RCP-V serà: 002502.

Un cop obtingut el NI i els documents els subjectes poden passar a la Fase II

## FASE II

A la fase II, la qual es realitza en el laboratori 2, l'investigador procedirà a l'obtenció de les dades antropomètriques. Aquestes inclouen el pes, l'alçada, la mida del maluc i de la cintura del subjecte. Un cop obtingudes aquestes dades es passarà a calcular de forma automàtica a través d'un formulari Excel l'índex de massa corporal (IMC) i l'índex cadera-maluc (ICM).

INSTRUCCIONS PER A LES MESURES:

### Obtenció del PES dels subjectes



Mesurada amb bascula electrònica Seca Alpha model 770 .

Unitats: Kg amb dos decimals.



Es procedeix a mesura el pes del subjecte

### Obtenció d'ALÇADA dels subjectes



Mesurat amb tallatge manual.

Unitats: metres

Aproximació: 2 decimals.

El subjecte haurà de pujar a la plataforma del tallímetre. Es col·locarà dempeus (recolzant tota la superfície del peu) i amb l'esquena recolzada a l'instrument. El cap s'ha de posicionar en posició mitja, relaxat i mirant a l'infinit. L'investigador abaixarà el medidor fins recolzar-lo al cuir pilós. El subjecte baixarà llavors del tallímetre i s'apuntarà el número visible en la part inferior del mesurador com l'alçaria del subjecte.

## OBTENCIÓ DE LA MIDA DE LA CINTURA



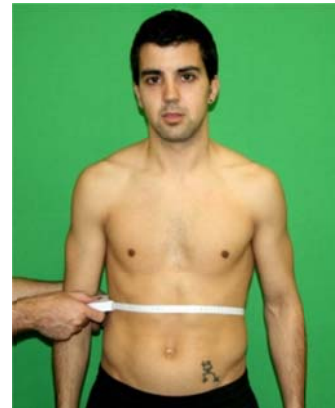
Mesurat amb cinta mètrica

Unitats : centímetres sense decimals

Cintura

Dempeus, relaxat i amb una cinta mètrica, mesuri la cintura en la part més estreta

sota la última costella flotant



ra

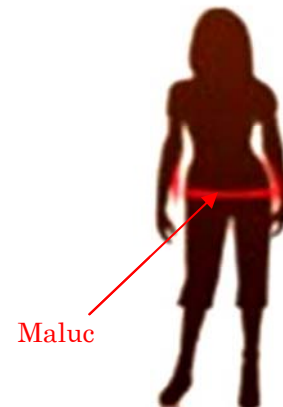
## OBTENCIÓ DE LA MIDA DEL MALUC



Mesurat amb cinta mètrica

Unitats :centímetres sense

Decimals



Maluc

Dempeus, relaxat i amb una cinta mètrica, mesuri ara els malucs, la part més ampla, sobre els glutis

## CÀLCUL I DEFINICIONS DEL IMC I ICM

IMC:

L'índex de Massa Corporal (IMC) és una fórmula que estableix la relació entre el pes i l'alçària com a referència al nivell d'obesitat.

S'utilitza per classificar l'estat ponderal de la persona, es mesura dividint el pes pel quadrat de l'alçària:

$$\text{pes(kg)/talla(m}^2\text{)}$$

Aquest càlcul és comú tant per a homes com per a dones.

ICM:

L'Índex Cintura Maluc (ICM) és un indicador que avalua la distribució del teixit adipós.

L'Índex Cintura Maluc és la relació de dividir el perímetre de la cintura pel maluc:

$$\text{cintura(cm)}/\text{Maluc(cm)}$$

Es considera que quan les proporcions obtingudes estan per sobre de 0,80 per a les dones i 0,95 en barons, suposa un gran factor de risc de contreure diverses malalties com pot ser: diabetis melitus, malalties coronàries, tensió arterial...

Es recomana així complementar la informació obtinguda de l'Índex de Massa Corporal (IMC) amb la relació de Cintura / Maluc, per tal de poder saber la distribució del greix corporal en l'obesitat.

Les dades obtingudes es guardaran en un full del Microsoft Excel que es troba en l'ordinador de laboratori I, arxiu "antropomètriques"

Al connectar l'ordinador apareix la caràtula Windows. Clicar sobre "EUI" i apareixerà una finestra -nuevo hardware encontrado- que cal tancar. Apareixerà una nova finestra que diu "no tiene privilegios..." que cal també tancar i d'aquesta manera ja estarem a la pàgina inicial.

Ara cal fer:

Inicio / mis documentos / estudi\_RCP / dades antropomètriques / antropomètriques.

En aquest arxiu cal anar guardant les dades obtingudes precedides sempre del número d'identificació (NI).

Al finalitzar i abans de tancar cal recordar de GRAVAR les dades.

Un cop obtingudes les dades els subjectes es separaran per iniciar FASE III.

## FASE III

Consta de 2 procediments diferenciats on els subjectes es separen, que són:

- Procediment experimental
- Procediment compliment qüestionaris

### PROCEDIMENT EXPERIMENTAL

El laboratori està dotat dels següents elements:

- Monitor-desfibrilador Lifepak 12 (Medtronic Physio-Control Corp 2000.USA) (LP)





- Manegot adult per pressió arterial no invasiva que connecta monitor (PNI).
- Didal per mesura de la saturació (SAT).
- Elèctrodes amb 4 cables per monitoratge cardíac (FC).
- Extensió per medicació EtCO2 en aire espirat pel nas (EtCO2).

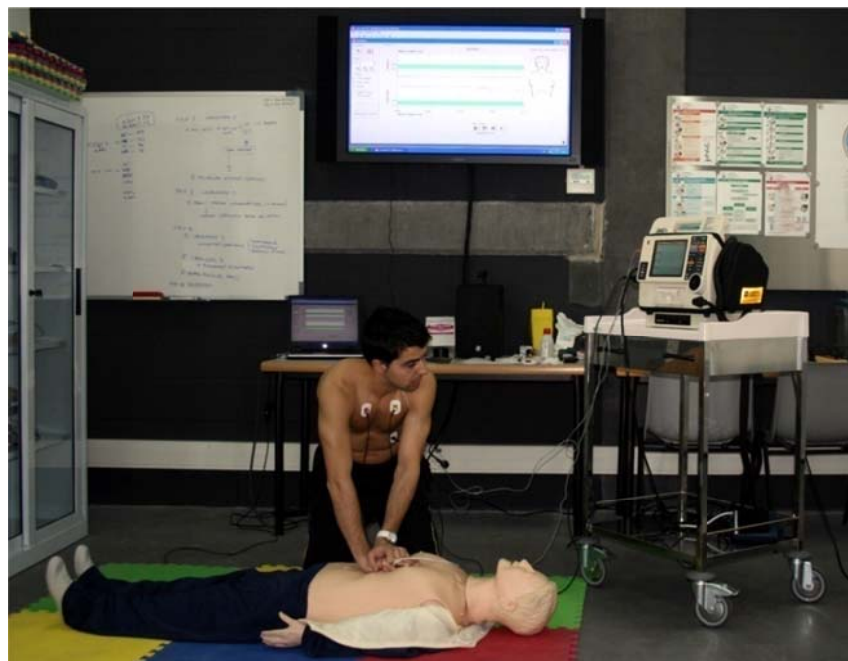
També es disposa de:

- Esparadrap de paper.
- Elèctrodes de un sol ús.
- Paper d'imprimir.

L'obtenció i registre dels paràmetres (FC, PNI, EtCO2 i SAT) queda gravat de manera automàtica cada cop que es polsa el botó per iniciar la presa de la pressió no invasiva (PNI). (Report Types: CODE SUMMARY™ critical event record).

Quan s'hagi acabat el registre de totes les dades s'ha de pulsar el botó de "registre" i se'ns imprimiran totes les dades registrades.

1. Maniquí Resusci Anne Simulators (Stavanger, Noruega) connectat a un PC i amb el software del programa "Laerdal PC SkillReporting System" versió 2.2.1 Figura 11 amb els paràmetres definits com: compressió entre 38 i 51mm i volum ventilatori espirat entre 700 a 1000 ml.



2. Aparell Medició del lactat: ACCUTREND, COBAS ©2007 Roche.



Caixa amb tires reactives.

Llanceta per obtenció sang capil·lar.

## PROCEDIMENT EXPERIMENTAL

Es passarà al subjecte al Laboratori 2 realitzant-se els següents passos per tal d'obtenir una gota de sang capil·lar i mesurar nivells d'àcid làctic.

### Procedir a l'obtenció de sang capil·lar

Punxada en dit amb llanceta per a continuació mesurar el lactat en sang del subjecte seguint el procediment d'actuació següent:

1. Encendre l'instrument i introduir una tira reactiva. Una fletxa intermitent li indicarà que obri el dispositiu per aplicar la mostra de sang.



Figura 16 Procediment mesura àcid làctic.

2. Utilitzi el dispositiu de punció per obtenir una mostra de sang capil·lar i apliqui-la directament a la tira.



3. Tanqui la tapa i esperi els resultats. Una vegada finalitzat el mesurament, apareixeran els valors en pantalla.
4. Anotar resultat del Lactat

Posar en funcionament ordinador (PC) i monitor lifepak (LP)

L'ordinador del Laboratori I caldrà iniciar-lo de la mateixa forma descrita en FASE II. Un cop entrat en pàgina d'inici de Windows caldrà:

1. Clicar sobre icona "Laerdal PC skilireporting system"
2. Entrem en finestra "Session setup" que cal entrar les dades corresponents a:
  3. **Guidlines:** Treball doctorat
  4. **Training mode:** single-rescuer CPR
  5. **INSTRUCTOR:** personal entrenat
  6. **MANIKIN 1:** student/ vent/comp: entrar a DETAILS... i omplir les dades:
  7. **NAME:** escriure en FIRST: núm. Identificació NI (4 xifres); en MIDDLE: 2 últimes xifres del NI i en LAST: nom i cognoms del subjecte.

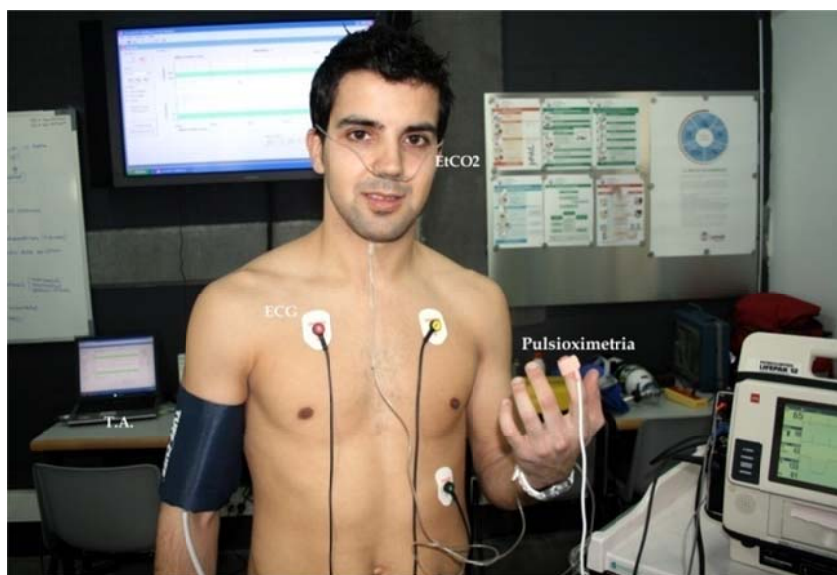
8. Clicar sobre SAVE i clicar sobre CLOSE
9. Clicar sobre manikin location i el PC buscarà de manera automàtica la connexió. Acceptar (continue).
10. Un cop tornat a la pàgina de SESSION SETUP clicar CONTINUE>>
11. Ara ja està la sessió preparada a la finestra STATIONS en standby i preparat per iniciar-se.

---

### Monitorització del Subjecte

1. Enguegem el monitor (botó Encendido).
2. Identifiquem el subjecte anant a:
3. Botó OPCIONS i escollir en la pantalla l'opció pacient. Fer intro/ escollir opció apellido/escriure número Identificació (6 xifres)/intro.
4. El subjecte ja ha quedat identificat al monitor.

Anirem seguidament a preparar el subjecte:

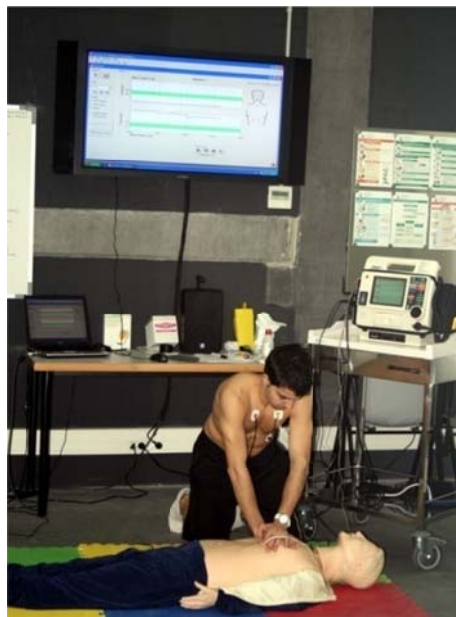


5. Col·locar elèctrodes, pulsíoxímetre (dit), manegot PNI i gafets de EtCO<sub>2</sub>.
6. Prendre constants (pulsar botó PNI) –DADES LP1-
7. Retirar manegot PNI.

Col·locació del subjecte a l'escenari en posició d'inici.



D'ESQUENES AL MONITOR DEL PC (el subjecte NO ha de veure com està fent la reanimació).



Es prenen les constants amb el (LP) polsar PNI DADES LP1.

Inici del exercici	Prémer “>>” PC	
Polsar PNI (LP)	1' exacte	DADES LP2
Polsar PNI (LP)	2' exacte	DADES LP3
Polsar PNI (LP)	3' exacte	DADES LP4
Polsar PNI (LP)	5' exacte	DADES LP5

8. Finalització del exercici 10' Polsar PNI (LP) DADES LP6.

9. Col·locar manegot PNI.

10. Realitzar última lectura dels paràmetres: FC,SAT,PNI i EtCO2-  
DADES LP7.

11. Ara cal passar a imprimir les dades del LP prement el botó  
“imprimir”.





12. Guardar el full imprès i anotar al mateix:

-nom del subjecte.

-núm. Registre (6 xifres).

-núm. de dades (els 7 números).

Nombre:	002301	Hora	Suceso	FC	SpO2+FP	EtCO2(mmHg)+FR	PNI(mmHg)+FP
Identidad:	04060114711	11:47:11	Escenário				
Edad:		11:51:07	Ritmo inicial	---	100%0	41*16	
Sexo:		11:51:40	PM	33	99*01	42*11	12/10/14*01
Sumario de Sucesos™		11:52:10	Signos vitales	Lp1	100	99*06	42*10
Sumario de sucesos criticos		11:52:23	PM	Lp2	37	99*06	42*12
Escenário:	06 Abr 09 11:47:11	11:55:50	PM	Lp3	131	99*06	43*24
Equipo:		11:56:44	PM	Lp4	132	99*121	42*22
Site:	000	11:57:10	Signos vitales	Lp4	242	95*112	41*21
Total descargas:	000	11:57:45	PM	Lp5	135	97*111	41*08
Tiempo total con estimulación:	00:00:00	11:59:46	PM	Lp5	134	94*110	39*22
Total 12 derivaciones:	0	12:02:10	Signos vitales	Lp6	154	99*123	40*20
Tiempo transcurrido:	00:10:45	12:04:51	PM	Lp6	126	96*123	44*24
Comentarios:		12:05:32	PM	Lp7	117	90*115	40*14
		12:05:56	Apagado				135/90/95*112

Figura 22 Registre dades monitorització.

13. Seguidament obtenir una gota de sang capil·lar de la mateixa forma ja descrita.

14. Sol·licitar al subjecte valoració del cansament a través de una escala visual analògica de Borg.

15. Anotar els resultats del lactat, escala visual de Borg.

16. Finalització del exercici i retirar tots els elements.

17. Aturar LP i PC i el aparell lactat.

18. Per aturar el programa Laerdal del PC cal ser molt curós per no perdre les dades. Cal anar a file/save sessions/acceptar. Annex 6

19. Apagar del tot abans no iniciar una altre sessió per evitar que s'esborrin dades dels subjectes per sobreposició.

## Procediment Compliment Qüestionaris

Es passarà el subjecte al laboratori 2.

Es farà amb el subjecte que respondrà un qüestionari en format PDF directament al ordinador



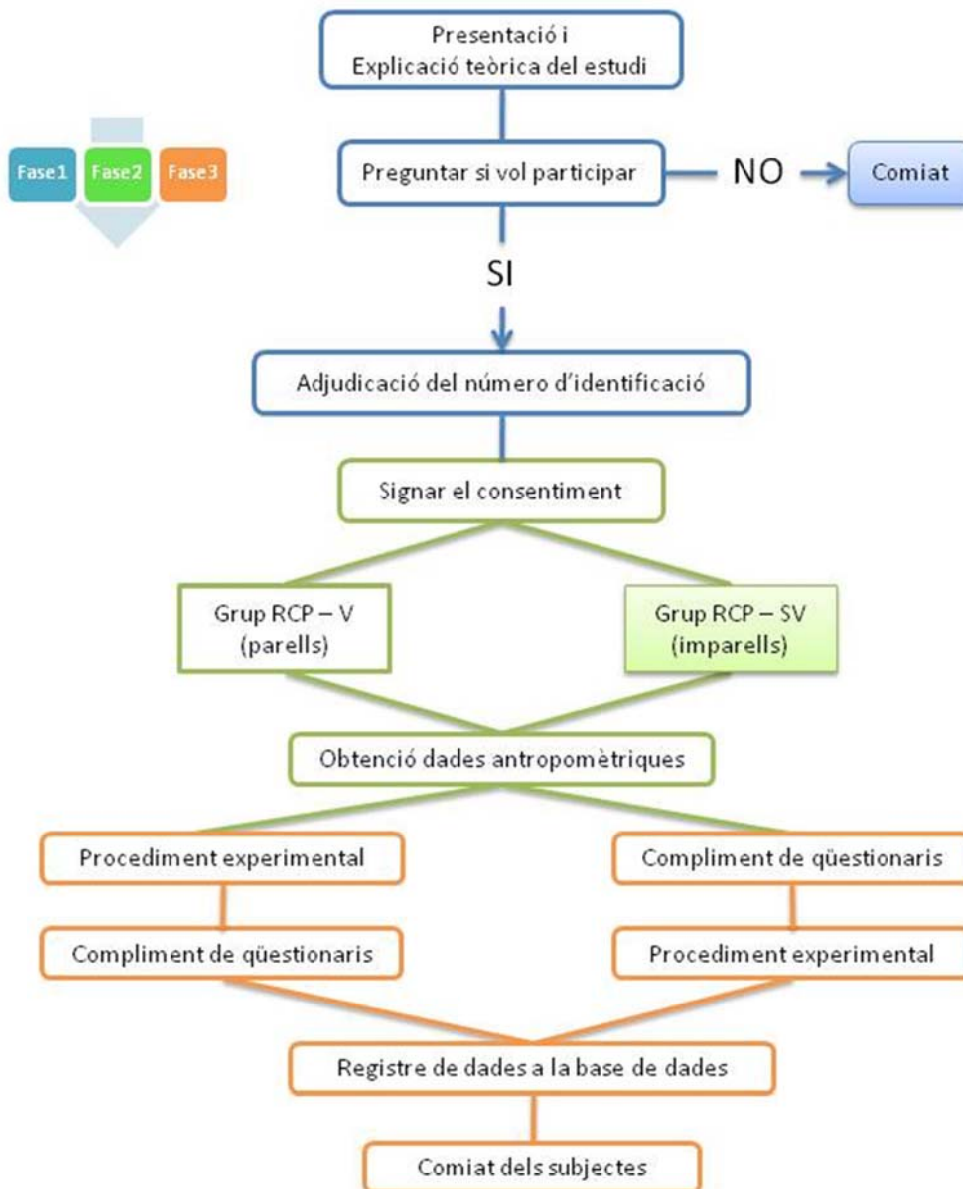
Un cop realitzat tot el qüestionari se li posarà el número d'identificació i es procedirà a guardar en el disc dur.

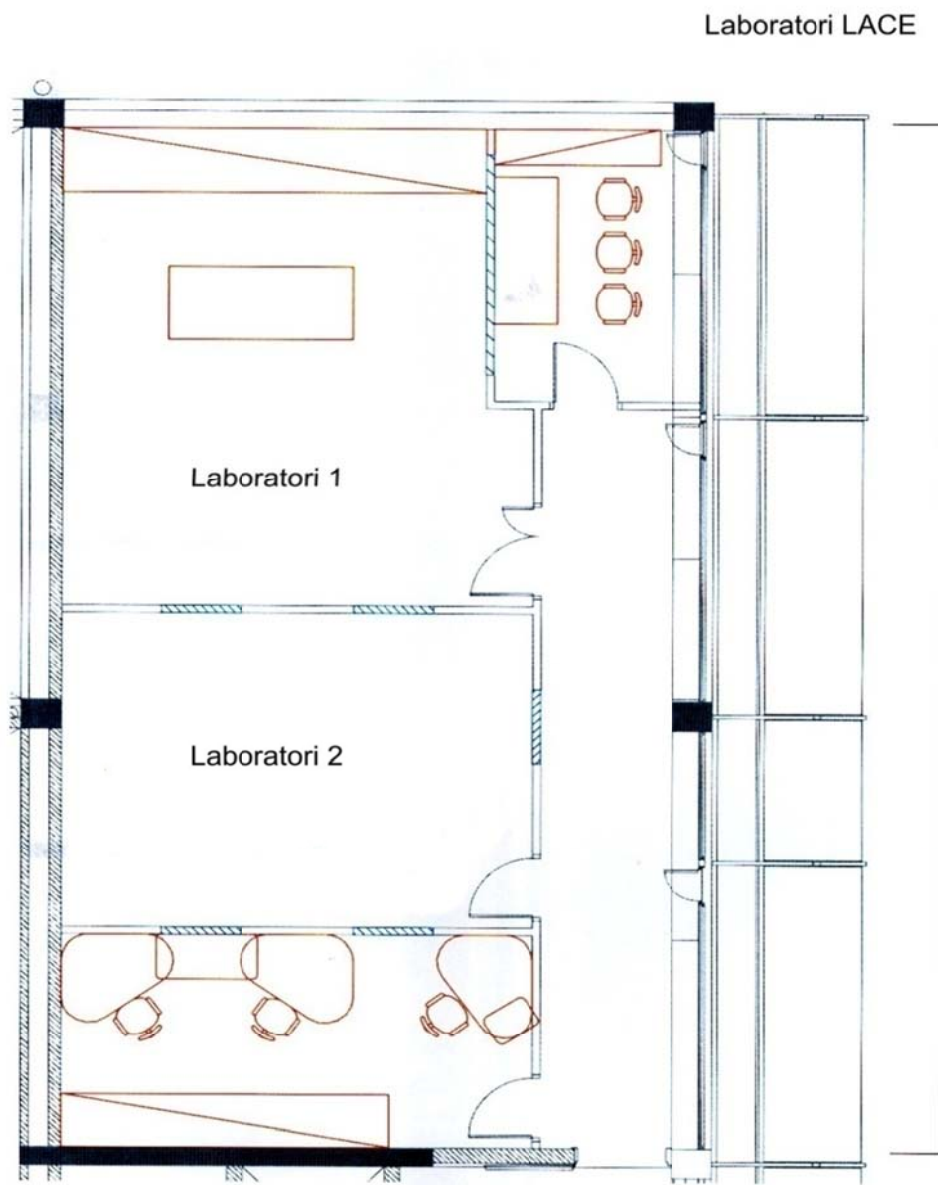
S'apagarà l'ordinador.

Comiat i agraïments dels subjectes.



## Procediment Estudi

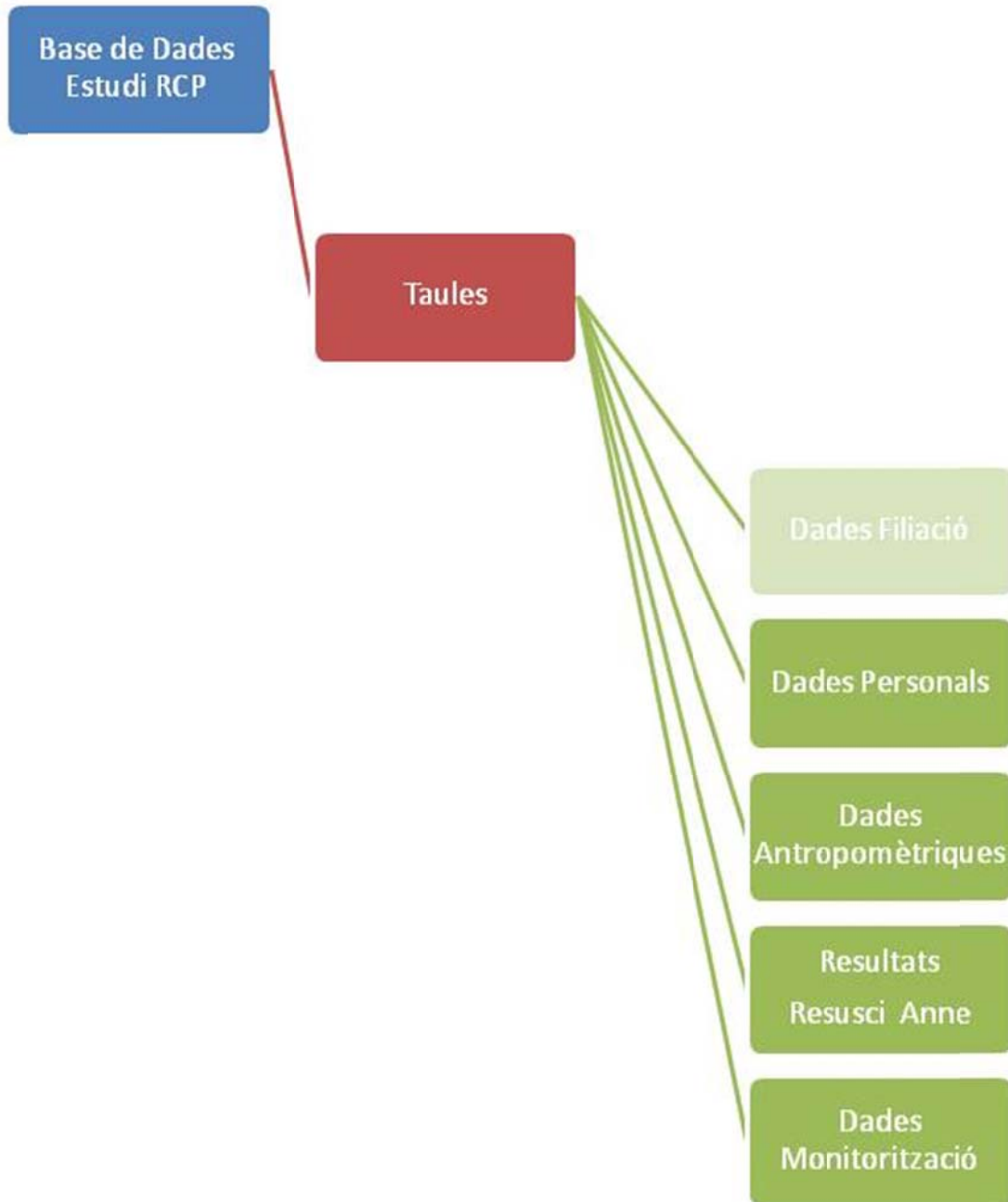




EN/NA \_\_\_\_\_ amb DNI \_\_\_\_\_ i que participa en el marc del laboratori de recerca per a l'avaluació de les competències en emergències, autoritza a la Universitat de Girona l'enregistrament de la seva intervenció d'acord amb les condicions següents:

1. Les dades de caràcter personal dels participants únicament es poden destinar a les finalitats pròpies de l'estudi.
2. Les dades personals dels participants a l'estudi no poden ser cedides a altres participants i/o persones sense consentiment exprés de la persona titular de les dades.
3. La Universitat de Girona podrà enregistrar la imatge i la veu de la persona que signa durant la seva intervenció, així com copiar-les en un altre suport, adaptar-les o transformar-les amb finalitats de conservació o difusió.
4. La Universitat de Girona podrà difondre, publicar o comunicar l'enregistrament, de forma íntegra o parcial, sense obtenir cap benefici comercial, únicament amb finalitats de recerca i suport o il·lustració de la docència. Per aquestes finalitats qui signa cedeix de forma no exclusiva, sense límit temporal ni territorial, els drets d'explotació del mateix.
5. En qualsevol moment poden abandonar l'estudi i les seves dades es procediran a eliminar.

Girona,



Alumno: Instructor:  
 Recomendacion en  
 uso: Modo de  
 entrenamiento: Sesión  
 iniciada:



**Información de la ventilación**

Promedio de volumen (ml)	1460	Volumen adecuado <sup>2</sup> %	1 de 50
Promedio de volumen por minuto (ml)	7593	Volumen adecuado (O2):	No hay datos disponibles 0 de 0
Registrado como volumen adecuado	1		
Registrado como volumen insuficiente	0		
Registrado como volumen excesivo	49		
Registrado como tiempo de insuflación demasiado corto	49		
Promedio: Frecuencia del flujo de la ventilación (ml/seg)	1137	Frecuencia de flujo correcta <sup>2</sup> %	1 de 50
Promedio por minuto	5		
Total contabilizado	50		
Registrado como correcto	1		
Registrado como vía aérea cerrada	0		

**Información de compresión**

Promedio de frecuencia (n/min) Promedio por minuto Promedio entre ciclos (%) Total contabilizado Registrado como correcto	128	Frecuencia adecuada: 3 % 78 50 774 0	
Promedio de profundidad (mm) Registrado como profundidad adecuada Registrado como profundidad insuficiente Registrado como profundidad excesiva	60	Profundidad adecuada: 0 % 0 3 771	0 de 774
Registrado como posición de manos demasiado abajo Registrado como posición de manos demasiado arriba Registrado como posición de manos exc. a la derecha Registrado como posición de manos exc. a la izquierda Registrado como Posición incorrecta de manos	0	Posición de manos correcta: 100 % 0 0 0 0	774 de 774
Registrado como reexpansión incompleta	449	Reexpansión correcta:	42 % 325 de 774
Promedio de frecuencia bajada-subida	0,45 (31%/69%)		

Ratio Vent/Comp 2 : 30

**Información del tiempo de "Manos libres" [min:seg]**

Tiempo total de "Manos libres" 04:01

Promedio de tiempo de "Manos libres" 00:09

Notas: Aprobado por..... Versión 2.2.1

