



*Iniciativa*

# **Better Training for Safer Food**

**Métodos de aturrido  
mecánico  
Dr. Rebeca García Pinillos**

# **BTSF**

*This presentation is delivered under contract with the Consumers, Health, Agriculture and Food Executive Agency CHAFEA (<http://ec.europa.eu/chafea>). The content of this page is the sole responsibility of Opera Srl and can in no way be taken to reflect the views of CHAFEA or any other body of the European Union. CHAFEA or any other body of the European Union will not be responsible under any circumstances for the contents of communication items prepared by the contractor.*

Consumers,  
Health And Food  
Executive Agency

**Septiembre 2015**

# Objetivos

- Principios del aturrido mecánico
  - Requisitos legales en la UE
    - Avances científicos
    - Guías disponibles

# Principios del aturdido mecánico

- Proceso simple de un paso
- Trauma severo producido de forma mecánica
- Resulta en:
  - Inconciencia e insensibilidad inmediatas  
y / ó
  - Muerte

## Métodos mecánicos – 1099/2009

- **Pistola de perno cautivo penetrante**
- **Pistola de perno cautivo no penetrante**
- Arma de proyectil libre
- Trituración
- Dislocation Cervical
- Golpe contundente en la cabeza

## Pistola de perno cautivo

- Golpe fuerte correctamente aplicado en el cráneo
  - Produce una rápida aceleración de la cabeza
  - El cerebro recibe un impacto contra el cráneo
  - El daño a los nervios y los vasos sanguíneos esta causado por una disfunción cerebral
- Transferencia de energía del perno a la cabeza y el cerebro del animal

## Captive bolt

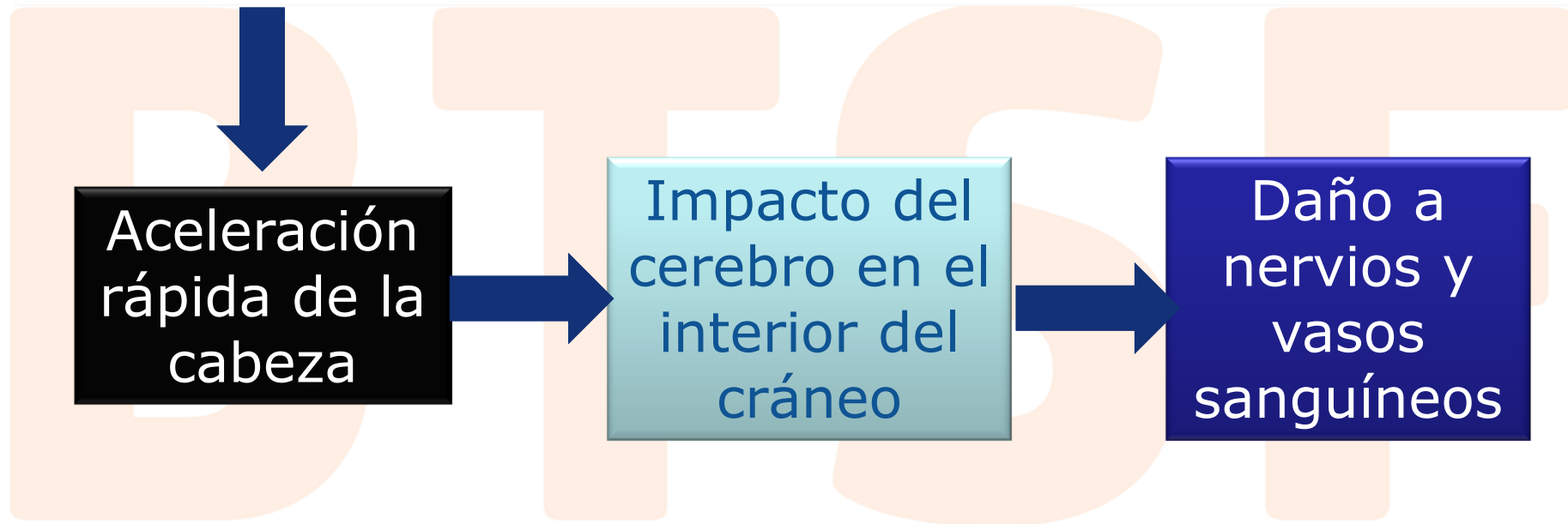
Golpe fuerte correctamente aplicado a un PC



Disfunción del PC

## Captive bolt

Golpe fuerte correctamente aplicado al cerebro



Disfunción cerebral

# Que operaciones son clave durante el bienestar en sacrificio?

Manejo antes  
del sacrificio

Aturdido

Sangrado

Post-sangrado

Vivo

Consciente

Muerto



# Perno cautivo

- Efectividad
  - Cantidad correcta de energía
  - Parte correcta del cerebro del animal
  - Menor tiempo posible

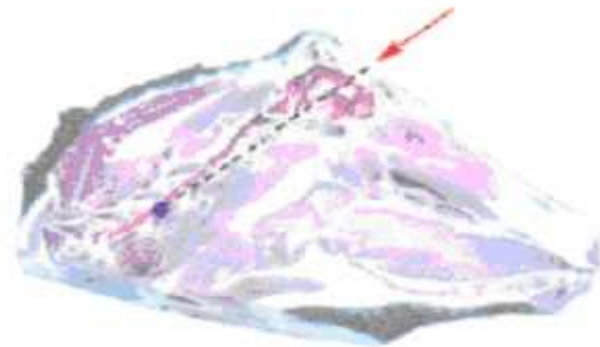
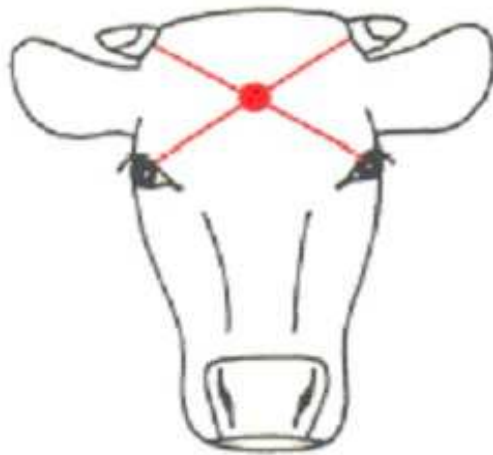
Energía

Posición

Tiempo

# Posición óptima para vacuno

**Figura 1.** La posición óptima para el ganado está en la intersección de dos líneas imaginarias trazadas desde detrás de los ojos hasta las yemas de los cuernos opuestos .



F

Figure source: Humane Slaughter Association (2005) Guidance Notes No. 3: Humane Killing of Livestock Using Firearms. Published by the Humane Slaughter Association, The Old School, Brewhouse Hill, Wheathampstead, Hertfordshire AL4 8AN, United Kingdom ([www.hsa.org.uk](http://www.hsa.org.uk)).

## Posición óptima para cerdos

**Figure 2.** La posición óptima para cerdos es justo encima de los ojos y dirigiendo el disparo hacia la línea de la médula espinal.



Figure source: Humane Slaughter Association (2005) Guidance Notes No. 3: Humane Killing of Livestock Using Firearms. Published by the Humane Slaughter Association, The Old School, Brewhouse Hill, Wheathampstead, Hertfordshire AL4 8AN, United Kingdom ([www.hsa.org.uk](http://www.hsa.org.uk)).

## Posición óptima para ovino sin cuernos

**Figure 3.** La posición óptima para las ovejas y las cabras sin cuernos es en la línea media.

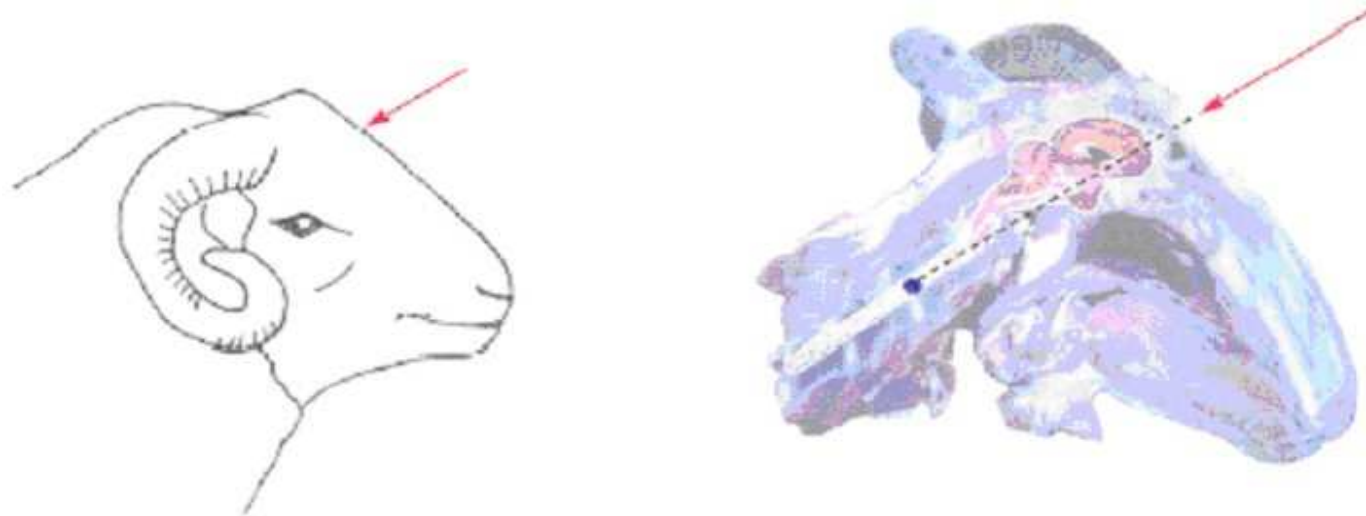


Figure source: Humane Slaughter Association (2005) Guidance Notes No. 3: Humane Killing of Livestock Using Firearms. Published by the Humane Slaughter Association, The Old School, Brewhouse Hill, Wheathampstead, Hertfordshire AL4 8AN, United Kingdom ([www.hsa.org.uk](http://www.hsa.org.uk)).

## Posición óptima para ovino con cuernos

**Figure 4.** La posición óptima para las ovejas y cabras con cuernos en gran medida es detrás de la protuberancia occipital, en dirección del ángulo de la mandíbula.

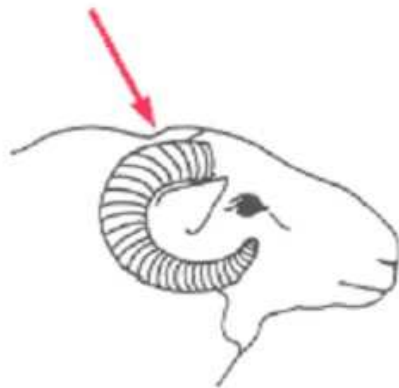
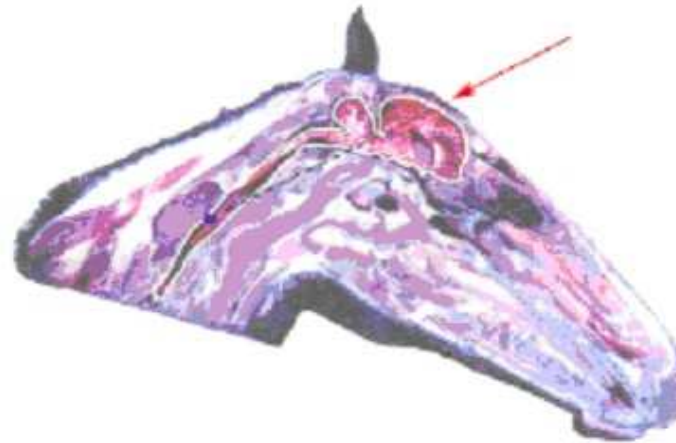


Figure Source: Humane Slaughter Association (2005) Guidance Notes No. 3: Humane Killing of Livestock Using Firearms. Published by the Humane Slaughter Association, The Old School, Brewhouse Hill, Wheathampstead, Hertfordshire AL4 8AN, United Kingdom ([www.hsa.org.uk](http://www.hsa.org.uk)).

## Posición óptima para caballos

**Figure 5.** La posición óptima para caballos está en ángulo recto con la superficie frontal, muy por encima del punto donde las líneas imaginarias de los ojos y de las orejas cruzan.



F

Figure Source: Humane Slaughter Association (2005) Guidance Notes No. 3: Humane Killing of Livestock Using Firearms. Published by the Humane Slaughter Association, The Old School, Brewhouse Hill, Wheathampstead, Hertfordshire AL4 8AN, United Kingdom ([www.hsa.org.uk](http://www.hsa.org.uk)).

## Posición óptima para aves.

Ángulo recto con la superficie frontal.



Figure Source: Humane Slaughter Association (2005) Guidance Notes No. 3: Humane Killing of Livestock Using Firearms. Published by the Humane Slaughter Association, The Old School, Brewhouse Hill, Wheathampstead, Hertfordshire AL4 8AN, United Kingdom ([www.hsa.org.uk](http://www.hsa.org.uk)).





#### Artículo 7.5.8.

#### Síntesis de los métodos de aturdimiento y de los problemas conexos de bienestar animal

Método	Método específico	Preocupaciones /problemas de bienestar animal	Requisitos clave de bienestar animal	Especies	Comentarios
Mecánico	Bala	Falta de puntería y balística inapropiada	Competencia del operador, lograr matar en el acto con el primer disparo	Bovinos, terneros, búfalos, cérvidos, équidos, cerdos (verracos y cerdas)	Seguridad personal
	Perno cautivo penetrante	Falta de puntería, velocidad y diámetro del perno	Competencia en el manejo y mantenimiento del instrumento; sujeción; buena puntería	Bovinos, terneros, búfalos, ovinos, caprinos, cérvidos, équidos, cerdos, camélidos, aves corredoras, aves de corral	(Inapropiado para tomar muestras de casos de sospecha de EET). Se dispondrá de una pistola de reserva por si se falla el tiro
	Perno cautivo no penetrante	Falta de puntería, velocidad del perno, mayores posibilidades de fallo que con el perno cautivo penetrante	Competencia en el manejo y mantenimiento del instrumento; sujeción; buena puntería	Bovinos, terneros, ovinos, caprinos, cérvidos, cerdos, camélidos, aves corredoras, aves de corral	Los dispositivos disponibles actualmente no se recomiendan para toros jóvenes ni para animales de cráneo espeso. Este método se utilizará únicamente con los bovinos y ovinos cuando no se tenga otra alternativa.
	Percusión manual	Falta de puntería; potencia insuficiente; tamaño del instrumento	Operarios competentes; sujeción; buena puntería. No recomendado para uso corriente	Mamíferos jóvenes y pequeños, avestruces y aves de corral	Los dispositivos mecánicos son, por lo general; más fiables. Se dará un solo golpe en el centro del cráneo para que el animal pierda el conocimiento.



## Perno cautivo penetrante

- **Disparado con una pistola de perno penetrante impulsada por aire comprimido o un cartucho vacío. No hay proyectil libre.**
- **Debe ser dirigido al cráneo en una posición para penetrar el córtex y encéfalo del animal.**

## Perno cautivo penetrante

- El impacto del perno en el cráneo produce inconsciencia.
- El daño físico al cerebro causado por la penetración del perno puede resultar en la muerte; sin embargo, el “pithing” o sangrado deben realizarse tan pronto como sea posible después del disparo para asegurar la muerte del animal.
- Disparo en aves con el perno cautivo resulta en la destrucción inmediata del cráneo y del cerebro, causando la muerte.

## Perno cautivo penetrante

- Para pistolas de cartucho y aire comprimido, la velocidad y la longitud del perno dependerá de la especie y el tipo de animal, de acuerdo con las recomendaciones del fabricante
- Las pistolas se limpiarán y mantendrán en buenas condiciones de funcionamiento con frecuencia.
- Más de un arma puede ser necesaria para evitar el sobrecalentamiento. Un arma de repuesto debe estar disponible en caso de que la pistola de uso rutinario no funcione.

## Perno cautivo penetrante

- Los animales deberán estar sujetos; como mínimo, en una cuadra para pistolas de cartucho y en una cajón de sujeción para el uso de pistolas de aire comprimido.
- El operario se asegurará de que la cabeza del animal es accesible.
- El operario disparará el perno que forme un ángulo recto con el cráneo en la posición óptima
- Para asegurar la muerte del animal, el “pithing” o sangrado se debe realizar lo más pronto posible después del aturdimiento.

## **Perno cautivo penetrante – 1099/2009**

- Daño severo e irreversible del cerebro causado por el impacto y la penetración de un perno cautivo.
- Aturdido sencillo
- Todas las especies
- Sacrificio, vacío sanitario y otras situaciones

# Perno cautivo penetrante – 1099/2009

## Parametros clave.

- Posición y dirección del disparo
- Velocidad, longitud de salida y diámetro adecuados del perno en función del tamaño y la especie del animal.
- Intervalo máximo entre el aturdimiento y el sangrado/ muerte (en segundos)

Energía

Posición

Tiempo

# Perno cautivo penetrante

Los animales  
serán observados  
tras el  
aturdimiento  
hasta la muerte  
por la ausencia  
de reflejos del  
tronco cerebral.

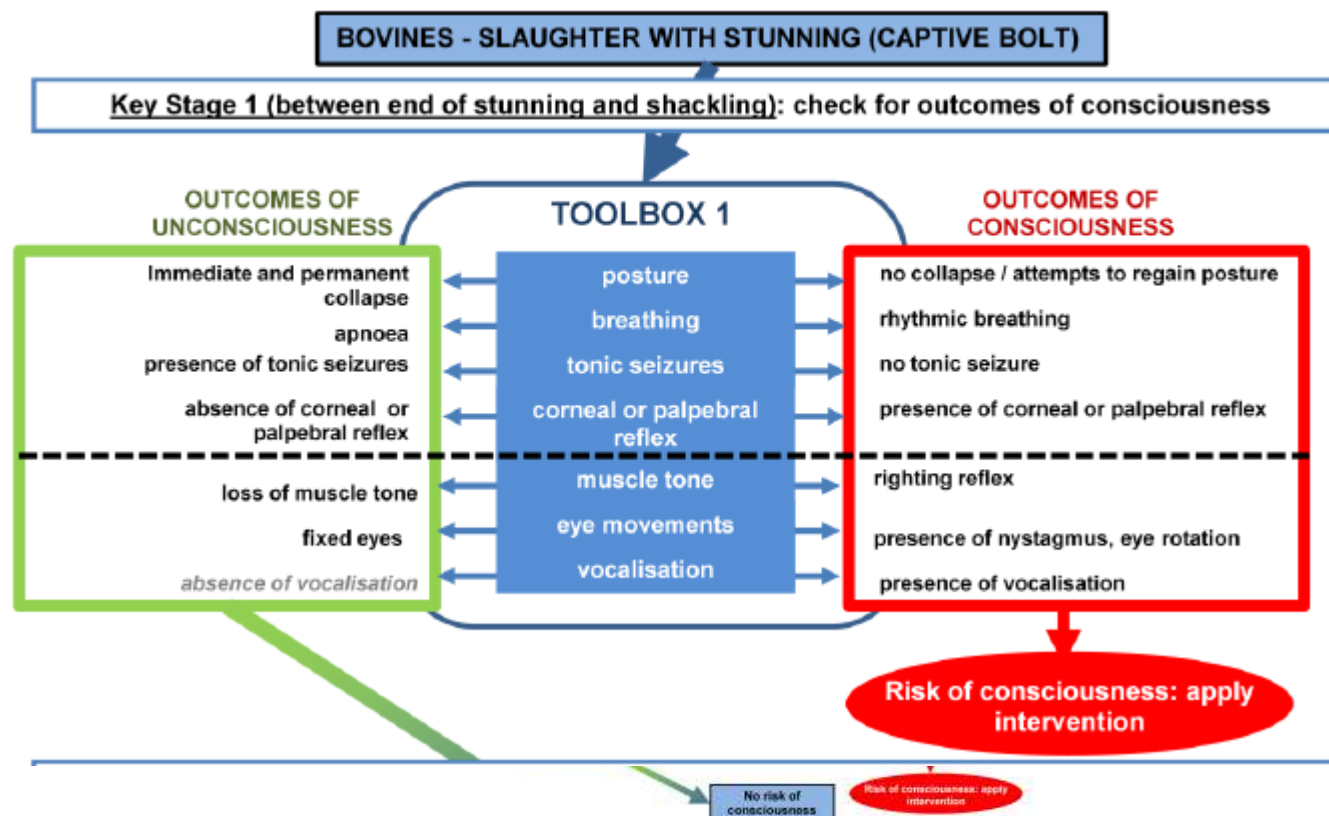
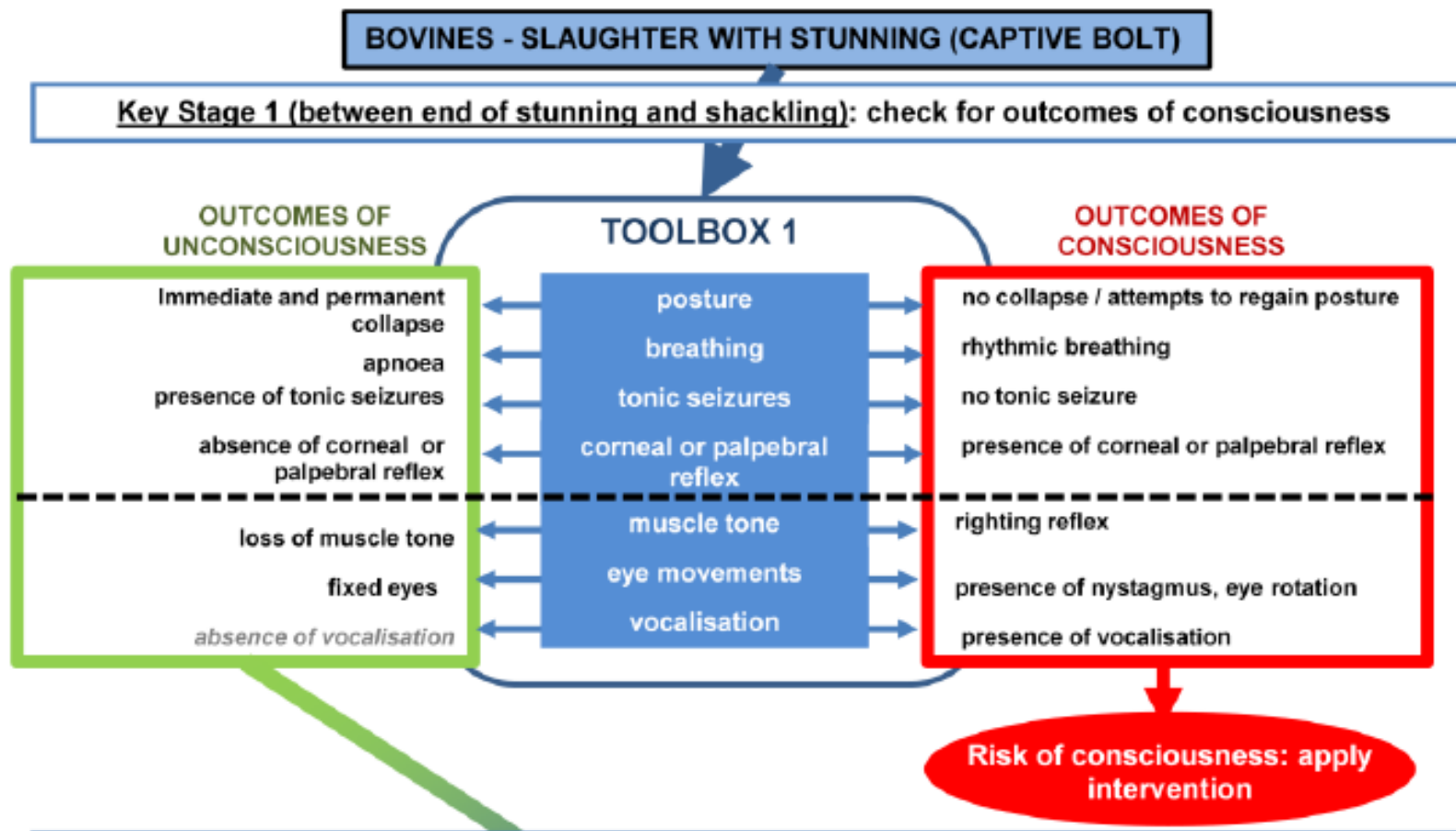


Figure 5: Toolbox of indicators that are considered suitable to be used for detection of conscious animals at each key stage of the procedure of captive bolt stunning in bovines

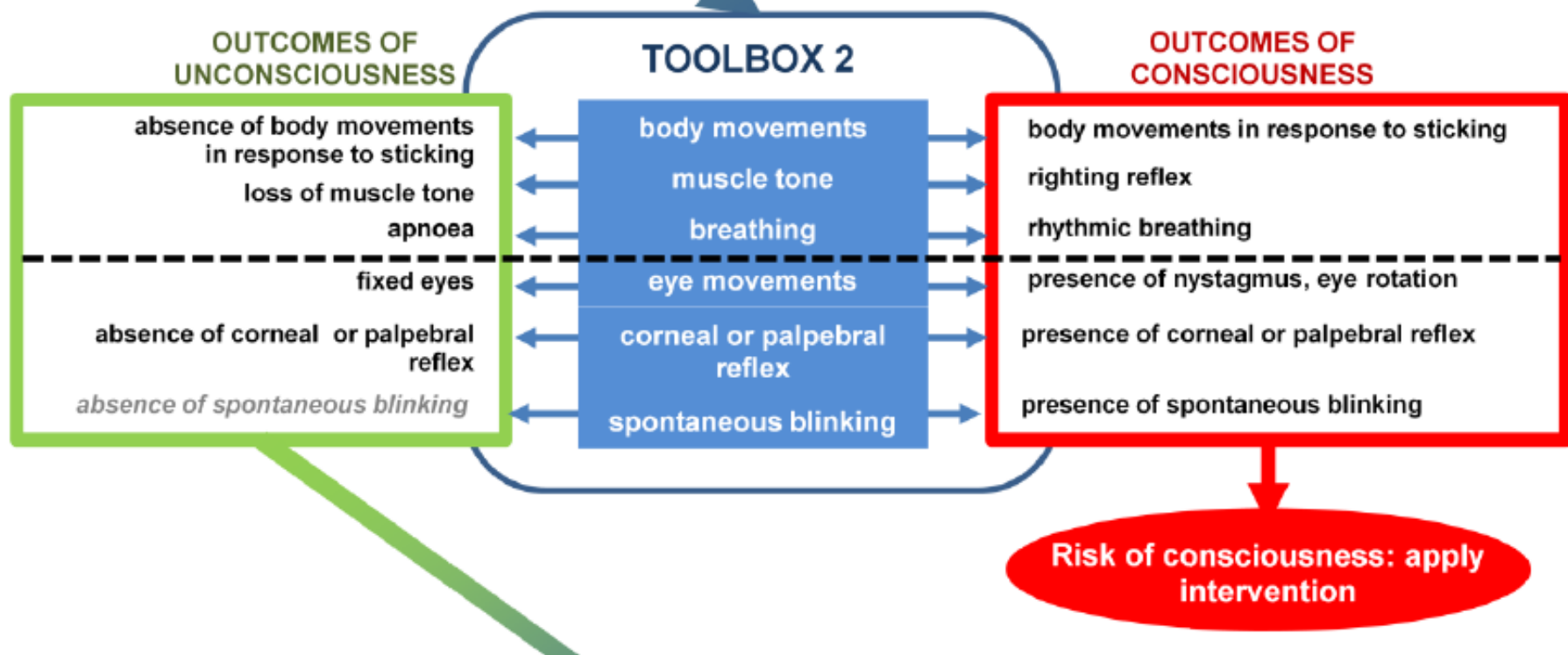
# Perno cautivo penetrante





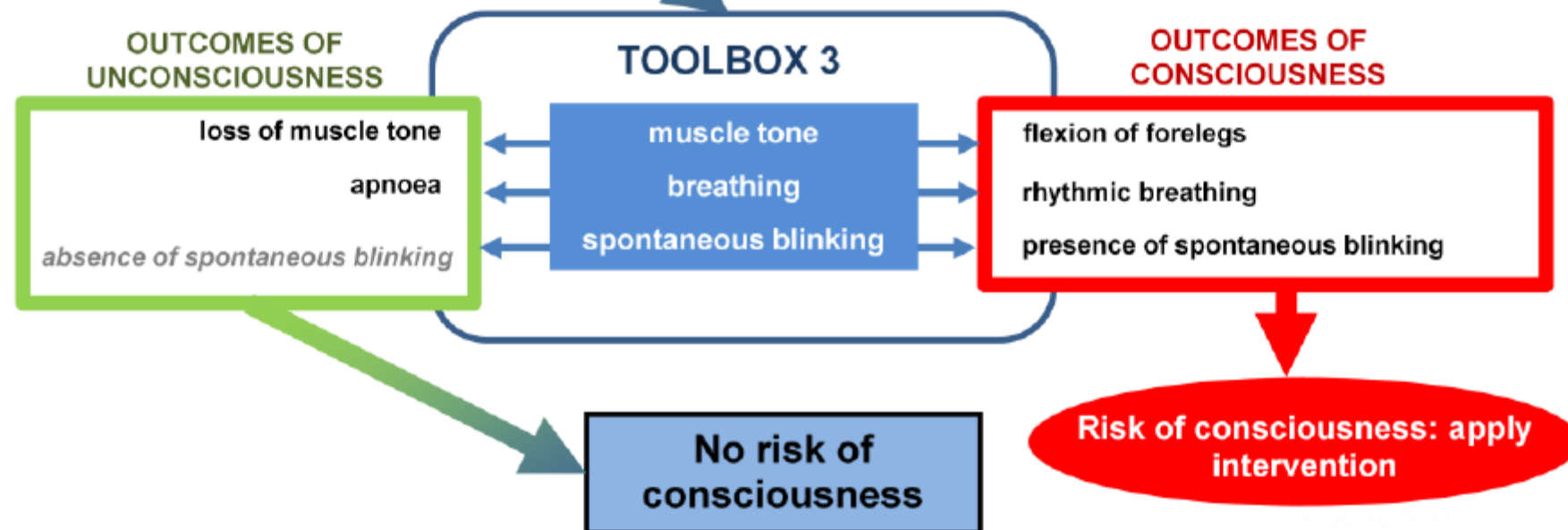
# Perno cautivo penetrante

**Key Stage 2 (during neck cutting or sticking): check for outcomes of consciousness**



# Perno cautivo penetrante

**Key Stage 3 (during bleeding): check for outcomes of consciousness**





**2009 Jan** Effectiveness of poll stunning water buffalo with captive bolt guns.

Meat Sci.

Meat Sci 2009 Jan 26;81(1):178-82. Epub 2008 Jul 26.

[N G Gregory](#), [J Y Spence](#), [C W Mason](#), [A Tinarwo](#), [L Heasman](#)

[Download Full Paper](#)



Practical experience has indicated that shooting water buffalo with a captive bolt gun in the front of the head does not always produce an effective stun. Slaughtermen have been claiming that the poll position is more reliable, but under present EU regulations this shooting position is not allowed for domesticated bovines. This study examined the effectiveness of shooting water buffalo with captive bolt guns in the poll region. The depth of concussion was assessed in 30 water buffalo from physical collapse, presence or absence of corneal and palpebral reflexes, normal rhythmic breathing, eyeball rotation, nystagmus and whether the animal was re-shot. All except one animal collapsed immediately. The one animal that failed to collapse was not breathing. The prevalence of a shallow depth of concussion in the poll shot animals was 53%. Two had been shot through the spinal cord, and with the exception of those plus one other in which the bolt did not penetrate the brain, the other animals were considered to be adequately stunned. Post mortem examination of the brain showed that 79% of the under thirty month old animals were shot in the midbrain or brain stem, but these regions had to be avoided in over thirty month old animals because of the risk of damaging the brain stem sample needed for BSE testing. In addition, three water buffalo were shot in the crown position and one in the front of the head. The frontal position was ineffective as the animal did not collapse, and all animals shot in the crown position resumed breathing shortly after shooting, indicating a shallow depth of concussion. It is concluded that poll shooting can be effective in water buffalo, but it produces a shallow depth of concussion compared with frontal shooting in cattle. It requires accurate placement of the gun to ensure that buffalo are not shot through the spinal cord instead of the brain. Vigilance is needed in ensuring that the animals are stuck promptly so that none recover consciousness.

**Affiliation**

BBSRC and Royal Veterinary College, Hawkshead Lane, Hatfield, AL9 7TA, United Kingdom.

[Download Full Paper](#)

[Send a Question to the Author\(s\)](#)



# Que operaciones son clave durante el bienestar en sacrificio?

Manejo antes  
del sacrificio

Aturdido

Sangrado

Post-sangrado

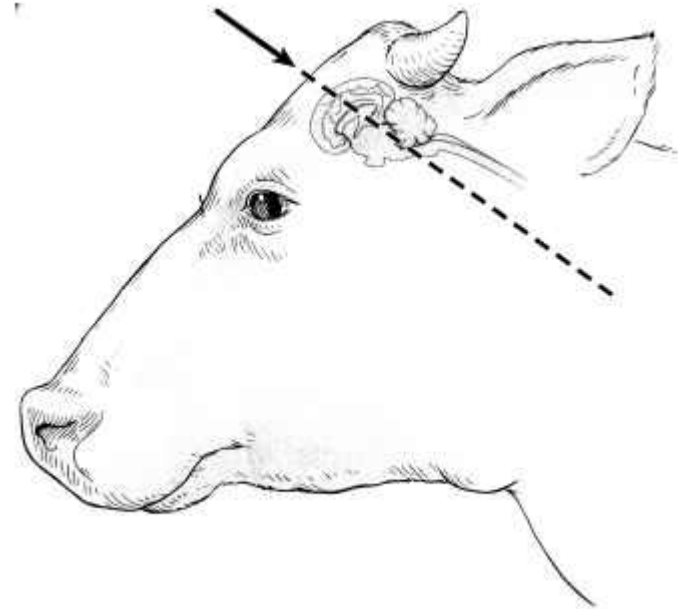
Vivo

Consciente

Muerto

# Inspeccion Post-mortem

- Lesiones , fracturas de huesos
- Moratones
- Posición de disparo



Source: [www.grandin.com](http://www.grandin.com)

## Perno cautivo no penetrante

- Disparado de una pistola de aire comprimido o cartucho vacío. No hay proyectil libre.
- El arma debe ser disparada en la parte frontal del cráneo para dar un golpe de percusión que produce la inconsciencia y muerte en aves y corderos, cabras y cerdos recién nacidos.
- El sangrado se debe realizar lo más pronto posible después del golpe para asegurar la muerte del animal.

## Perno cautivo no penetrante – 1099/2009

- Daño cerebral grave causado por el impacto de un perno cautivo no penetrante. **Aturdimiento simple.**
- **Rumiantes, aves de corral, conejos y liebres.** Sacrificio solo para rumiantes. Sacrificio, vacío sanitario y otras situaciones para aves de corral, conejos y liebres.

Cuando se emplee este método los explotadores de empresas prestarán especial atención a **evitar que se fracture el cráneo.**

- Este método **solo se utilizará para los rumiantes de menos de 10 kg de peso vivo.**



# Perno cautivo no penetrante – 1099/2009

## Parametros clave.

- Posición y dirección del disparo.
- Velocidad y diámetro y forma adecuados del perno en función del tamaño y la especie del animal.
- Resistencia del cartucho utilizado.
- Intervalo máximo entre el aturdimiento y el sangrado/ muerte (en segundos).



Energía

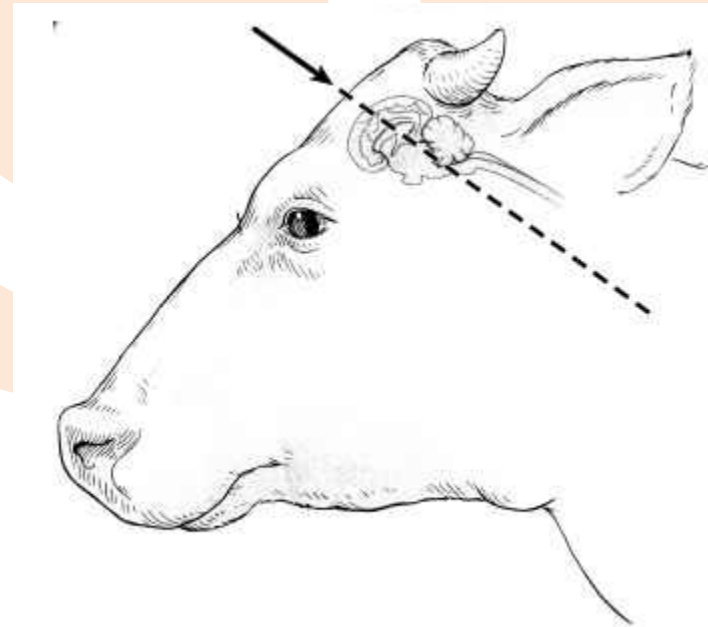
Posición

Tiempo



# Pistola de Perno cautivo no penetrante – 1099/2009

**¿Por qué debemos evitar  
fracturar el cráneo?**



## Metodos mecanicos - EFSA

- Códigos de colores indicando la potencia de los cartuchos deberia armonizarse entre los fabricantes.
- Códigos de color deben ser los mismos para la misma especie y grupo de edad (por ejemplo, rojo para las vacas y caballos, negro para los toros).
- Cartuchos abiertos no deben usarse ya que pueden absorber fácilmente la humedad y pierden su función.
- Todo el equipo de perno cautivo, incluyendo cartuchos, debe almacenarse en condiciones apropiadas en los mataderos .
- La velocidad del perno debe medirse regularmente de acuerdo a las especificaciones de los fabricantes y los equipos de campo apropiados puestos a disposición de garantizar un uso adecuado en el campo.

## Metodos mecanicos - EFSA

- El perno cautivo no penetrante se considera poco fiable y en consecuencia no se utiliza actualmente en la mayoría de los mataderos. Necesita amplias modificaciones para mejorar la eficiencia.
- El aturdido con pistola de perno cautivo no penetrante, que es ineficaz en su forma actual, podría mejorarse cambiando la forma del perno, fuerza del impacto, en relación a las características del cráneo (por ejemplo, para evitar el aplastamiento de los huesos) y una combinación de diferentes métodos de aturdimiento .
- La posibilidad y la eficiencia de la aplicación de un método de muerte rápida después del aturdimiento no penetrante deben estudiarse (e.g. Sangrado de pecho).

## Metodos mecanicos - EFSA

- El aturrido con pistola de perno cautivo penetrante tiene varias ventajas sobre la pistola no penetrante (numero de aturrido correcto, duración de la inconsciencia) y, si se utiliza correctamente resulta en aturdimiento efectivo.
- Las observaciones de campo indican que el 4% de los aturdimientos puede ser inadecuados, a menudo debido a insuficiente sujeción de cabeza, mala posición del operador, mantenimiento inadecuado de la pistola o mala calidad de los cartuchos.

## Metodos mecanicos - EFSA

- Deberían desarrollarse Herramienta de campo para medir la velocidad y la potencia del perno cautivo penetrante en condiciones prácticas. Tal dispositivo debe estar disponible para todas las pistolas de bala cautiva.
- La longitud apropiada, diámetro, forma y velocidad del perno cautivo penetrante que se utilizarán para el aturdimiento o matanza deben ser determinados para cada especie para garantizar la pérdida inmediata de conocimiento o muerte.

## Metodos mecanicos - EFSA

- La actividad del corazón después del disparo de bala cautiva en el ganado puede continuar durante unos 4 minutos en los del aturdido, pero continuó durante 10 minutos en los animales que no se degollaron (Vimini et al., 1983).
- Schulze et al. (1978) también encontraron actividad persistente del corazón y describieron un aumento de la frecuencia cardíaca hasta 300 latidos por minuto después del aturdimiento en ovejas y terneros.
- Según Kaegi (1988) la frecuencia cardíaca y la presión arterial aumentó después del aturdido con perno cautivo en vacas debido a la activación de los respectivos centros cerebrales.



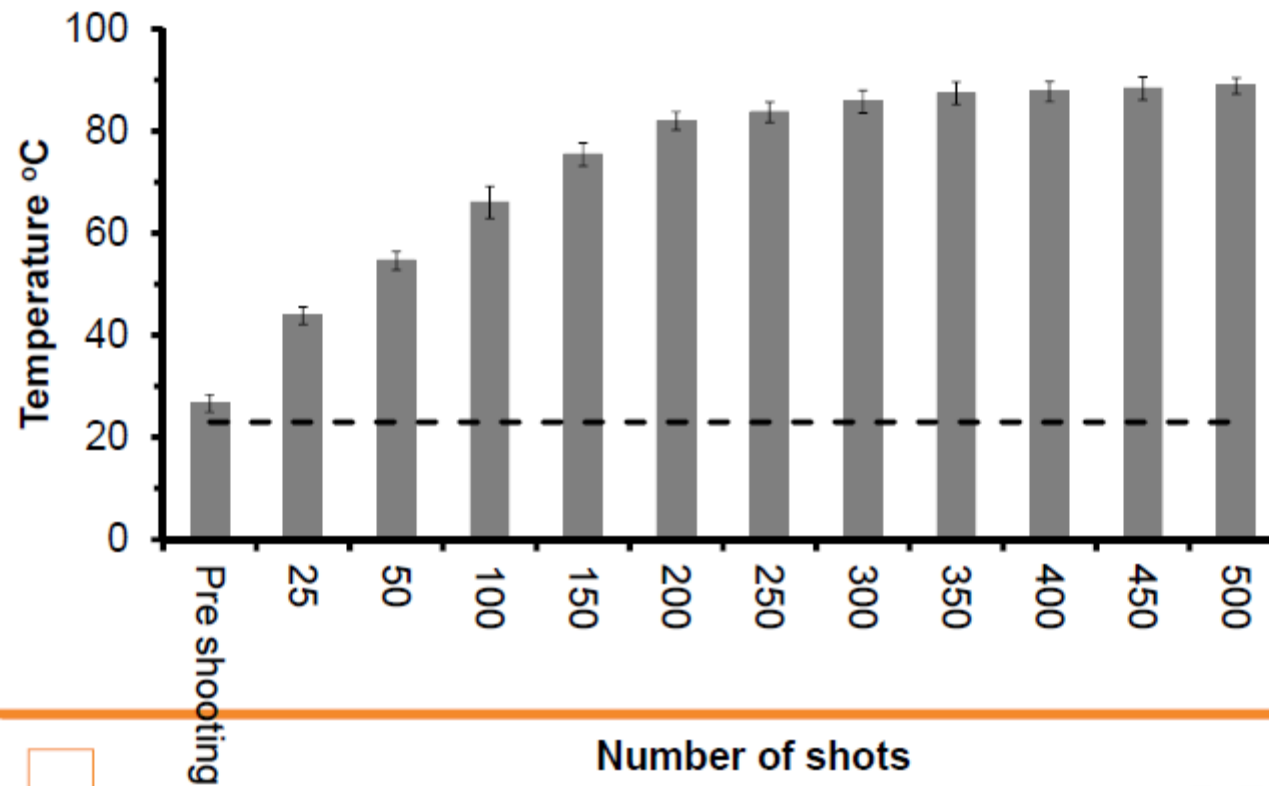
## Methods – new developments



Gibson, T.J., Ridler, A.L., Lamb, C.R., Williams, A., and Gregory, N.G. (2012). MH0140 Studies to examine the use of captive bolt guns as a killing method for horned and un-horned sheep over six months of age. Final report. DEFRA



## Methods – new developments



Gibson, T.J., Ridler, A.L., Lamb, C.R., Williams, A., and Gregory, N.G. (2012). MH0140 Studies to examine the use of captive bolt guns as a killing method for horned and un-horned sheep over six months of age. Final report. DEFRA







## Publications

[Printed Publications](#)[Online Guides](#)[DVD Packages](#)[Technical Information Posters](#)[Conference & Workshop Reports](#)[Newsletters & Annual Reports](#)

## HSA Publications

The HSA produces publications across a range of subjects and formats, and many of the printed publications are free to download.

To view or order please select a category below.

Prices of all publications include postage and packing.

If you prefer to purchase publications offline you can [download a publications list and order form here](#).



Printed Publications



Online Guides



DVD Packages





**Humane Slaughter Association**

[Home](#) | [About](#) | [FAQs](#) | [Press](#) | [Shop](#) | [Contact](#)

Your Cart: Items: 0  
Total: £0.00

[Our Work](#) [Support](#) [Our Services](#) [Publications](#) [Grants & Awards](#) [News & Events](#)

You are here: [Home](#) ► [Publications](#) ► [Captive-Bolt Stunning of Livestock](#) ► [Introduction](#)



Online Guide

Captive-Bolt Stunning of Livestock

► [Introduction](#)

[Percussive Stunning](#)

[Equipment](#)

[Restraint](#)

[Effective Stunning](#)

[Positioning](#)

[Bleeding and Pithing](#)

[Safety](#)

[Maintenance](#)

[Summary](#)

## Introduction

Around the world, billions of animals are reared for food. It is important that the slaughter of these animals is carried out in a way which causes no avoidable pain or suffering. Over the years this has led to the development of specialist equipment and techniques which kill animals humanely. The captive-bolt stunner was one of the first pieces of equipment to be developed, becoming commercially available in the UK in 1922. Today, having undergone modification and improvement, it remains one of the most versatile pieces of stunning equipment, both within abattoirs and out in the field. It



See Also:

[Important Points About This Website](#)



This presentation is delivered under contract with the Consumers, Health, Agriculture and Food Executive Agency CHAFEA (<http://ec.europa.eu/chafea>). The content of this page is the sole responsibility of Opera Srl and can in no way be taken to reflect the views of CHAFEA or any other body of the European Union. CHAFEA or any other body of the European Union will not be responsible under any circumstances for the contents of communication items prepared by the contractor.

**Dr. Rebeca García Pinillos**

**Email: [rebeca.garcia@apha.gsi.gov.uk](mailto:rebeca.garcia@apha.gsi.gov.uk)**

**OPERA Srl**

Tel +39 06 96042652

Email: [btsftraining@btsftraining.com](mailto:btsftraining@btsftraining.com)

Address: Viale Parioli, 96 - 00197 Rome (IT)

Website: [www.opera-italy.it](http://www.opera-italy.it)

Website: [www.btsftraining.com](http://www.btsftraining.com)

## **Better Training for Safer Food BTSF**

• *European Commission  
Consumers, Health, Agriculture and Food Executive Agency  
DRB A3/042  
L-2920 Luxembourg*

*Consumers,  
Health And Food  
Executive Agency*