

Factsheet

L'impiego dell'isoflurano come anestetico nella castrazione dei lattonzoli

Michael Koller, Edgar Käslin

1. Introduzione

Ogni anno in Svizzera vengono castrati all'incirca 1,3 milioni di lattonzoli di sesso maschile (Enz et al. 2013; Swissmedic 2008). Mentre in tutto il mondo la castrazione avviene spesso senza anestesia, dal 2009 in Svizzera è obbligatoria un'anestesia ai sensi dell'art. 44 della Legge federale sulla protezione degli animali. In Svizzera si raccomanda l'uso di un anestetico per inalazione a base di isoflurano assieme alla somministrazione di un analgesico prima dell'intervento oppure un'anestesia mediante iniezione. Nel caso dell'anestesia per inalazione si impiegano degli apparecchi mobili, tramite i quali i lattonzoli respirano l'isoflurano per due minuti attraverso una maschera.

In Svizzera l'omologazione dei farmaci è di competenza dell'istituto Swissmedic. Per quanto riguarda invece l'uso e la somministrazione dell'isoflurano come farmaco, la responsabilità è del veterinario che lo prescrive. Secondo l'articolo 3 della Legge sugli agenti terapeutici, infatti, egli sottostà all'obbligo di diligenza e deve prendere tutte le misure necessarie secondo lo stato della scienza e della tecnica affinché la salute delle persone e degli animali non sia messa in pericolo.

La prevenzione è disciplinata dall'Ordinanza sulla prevenzione degli infortuni e delle malattie professionali (OPI), le cui disposizioni si applicano ai lavoratori assicurati obbligatoriamente contro gli infortuni secondo LAINF. I lavoratori indipendenti e i datori di lavoro, ad esempio i titolari di aziende agricole o similari, non rientrano nel campo di applicazione dell'OPI. Nel campo della prevenzione delle malattie professionali la Suva svolge un ruolo di vigilanza e stabilisce i valori limite da rispettare sul luogo di lavoro.

2. Effetti nocivi dell'isoflurano

L'isoflurano è un liquido chiaro, incolore, minimamente volatile ma non infiammabile dall'odore pungente e con un potere irritante medio-debole (IFA 2017). A contatto con l'isoflurano gli addetti ai lavori possono accusare una serie di sintomi aspecifici come spossatezza, capogiri e

mal di testa, sintomi comuni all'uso di altri anestetici. Tra i dirigenti delle stalle in cui avviene la castrazione dei lattinzoli circa uno su quattro accusa sintomi simili (Enz et al. 2013).

Le informazioni disponibili sulla tossicità cronica per l'uomo sono scarse, soprattutto se la concentrazione di isoflurano si trova a dosaggi subanestetici. L'epatossicità dell'isoflurano è considerata molto bassa rispetto all'alotano o all'enflurano. Gli studi condotti finora non mostrano alcuna evidenza della neurotossicità dell'isoflurano nel personale ospedaliero. Infine, l'attuale letteratura scientifica non riporta malattie professionali specifiche, ad eccezione di casi isolati di possibili allergie.

3. Isoflurano e neurodegenerazione

Negli ultimi anni sono stati condotti degli studi sperimentali per individuare eventuali effetti neurotossici dell'isoflurano e di altri anestetici inalatori (Jiang and Jiang 2015; Xie and Xu 2013). (Jiang and Jiang 2015; Xie and Xu 2013) Lo scopo di queste ricerche era originariamente quello di capire se esiste un nesso causale con i disturbi cognitivi osservati in pazienti anziani che avevano subito lunghi interventi chirurgici (Mandal et al. 2009). Questi disturbi scomparivano solitamente nel giro di due anni.

Alcuni studi sperimentali hanno anche dimostrato che l'isoflurano può portare a un accumulo della proteina beta amiloide e della proteina Tau nelle colture cellulari o nel tessuto cerebrale dei topi, due alterazioni evidenziate anche nella sindrome di Alzheimer. Non è chiaro se queste alterazioni, osservate in parte solo ad alte concentrazioni di isoflurano, abbiano una rilevanza clinica. Le alterazioni sopra citate sono state innescate non solo dall'isoflurano, ma anche da altri anestetici come il desflurano, il sevoflurano, il propofol e la combinazione di alotano e tiopentale.

Finora nel personale esposto non sono stati riscontrati effetti neurotossici o una maggiore frequenza di malattie neurodegenerative.

4. Valori limite sul posto di lavoro

I valori limite sul posto di lavoro vengono emanati dalla Suva sulla base dell'Ordinanza sulla prevenzione degli infortuni e delle malattie professionali (OPI) in accordo con l'Associazione dei valori limite dell'Associazione delle società specializzate nella sicurezza e nella protezione della salute sul lavoro (Suissepro). Il valore MAC (concentrazione massima ammissibile sul posto di lavoro) è il valore massimo della concentrazione media nell'aria di una sostanza sotto forma di gas, vapore o polvere il quale, di regola, durante un'esposizione di 8 ore giornaliere e fino a 42 ore settimanali, anche per periodi prolungati, secondo le conoscenze attuali non mette in pericolo la salute della maggior parte dei lavoratori sani sul luogo di lavoro (www.suva.ch/grenzwerte). I valori limite di esposizione a breve termine indicano invece la concentrazione nell'aria in base alla durata e alla frequenza dell'esposizione nell'arco di una giornata o di un turno di lavoro. I valori MAC vengono elaborati secondo criteri epidemiologici, ovvero in base al confronto fra le concentrazioni riscontrabili nei luoghi di lavoro e la frequen-

za dei danni alla salute ad esse correlabili. Concorrono a determinare questi valori anche i risultati di studi sperimentali, eventuali deduzioni per analogia e riflessioni teoriche.

Il valore MAC per l'isoflurano (1-cloro-2,2,2-trifluoretil-difluormetil-etere) è di 10 ppm (equivalenti allo 0,001 per cento), ovvero 77 mg/m³, con un valore di esposizione a breve termine pari a 80 ppm, 4 x 15 minuti per turno lavorativo. I valori MAC applicati a livello internazionale variano da 2 ppm (Ontario, Israele) fino a 50 ppm (Irlanda, Spagna, Regno Unito). In Svizzera questa sostanza non è classificata come cancerogena, mutagena o teratogena.

In generale, si raccomanda di attuare scrupolosamente le necessarie misure tecniche, organizzative e comportamentali per ridurre il più possibile l'esposizione dei lavoratori a sostanze potenzialmente dannose. I valori limite devono essere rispettati in modo rigoroso.

5. Raccomandazioni in merito alle misure tecniche e organizzative

In tutto il mondo, la medicina umana ricorre quotidianamente ai gas anestetici. Per una descrizione dei pericoli correlati all'esposizione e delle misure di protezione si rimanda alla pubblicazione Suva 2869/29 «Umgang mit Anästhesiegasen» (disponibile in tedesco e francese). Gli effetti collaterali dei gas anestetici riguardano soprattutto i pazienti. Tuttavia, è noto che anche il personale sanitario esposto può essere soggetto a effetti negativi e rischi per la salute. Per questo, nella pubblicazione sopra citata, la Suva indica misure preventive a livello di ventilazione, apparecchiature, organizzazione e comportamento. Queste misure si applicano anche alle aziende in cui si castrano lattonzoli di sesso maschile.

La Suva ha eseguito delle misurazioni sulle concentrazioni di isoflurano nell'aria ambiente durante l'utilizzo di diverse apparecchiature per anestesia in condizioni reali all'interno delle stalle. I risultati dimostrano che i valori limite non vengono superati se si rispettano le prescrizioni e le misure di protezione descritte qui di seguito. Un'indagine condotta presso l'ospedale veterinario di Zurigo ha evidenziato che solo 2 aziende su 19 registravano valori di isoflurano elevati (Enz et al. 2013).

Misure tecniche e organizzative:

Requisiti delle apparecchiature per anestesia

Le installazioni e gli apparecchi tecnici possono essere messi in circolazione soltanto se non mettono in pericolo la vita e la salute di chi li usa e dei terzi, qualora siano utilizzati con cura e conformemente alla loro destinazione. Chi mette in circolazione un apparecchio deve dimostrare all'utilizzatore e all'organo di controllo competente che il prodotto soddisfa i requisiti essenziali di sicurezza e tutela della salute. Il fabbricante deve fornire un manuale d'uso che indichi come utilizzare e sottoporre a manutenzione l'apparecchio secondo l'uso previsto. Egli deve inoltre fornire un fascicolo tecnico che certifichi la conformità del prodotto allo stato della tecnica.

Per evitare un'elevata immissione di isoflurano nell'aria ambiente durante la castrazione dei lattonzoli, gli apparecchi per anestesia devono soddisfare i seguenti requisiti:

- la maschera per anestesia deve essere ermetica con dispositivo di aspirazione integrato;
- il gas aspirato dalla maschera non deve essere immesso nell'aria ambiente ma convogliato verso l'esterno. Non è consentito utilizzare filtri a carbone attivo per

impedire la dispersione dell'isoflurano nell'aria ambiente. Questi filtri sono infatti poco affidabili, richiedono molta manutenzione e comportano il rischio che il gas venga immesso nell'aria ambiente senza che l'operatore se ne accorga (se il filtro è sovraccarico o forato);

- occorre adottare misure tecniche per impedire la fuoriuscita di gas dalle maschere per anestesia momentaneamente inutilizzate. In alternativa, si può applicare un dispositivo che blocchi automaticamente il flusso di gas verso la maschera non appena questa viene rimossa;
- il vaporizzatore di isoflurano deve essere riempito tramite un sistema chiuso. Occorre utilizzare adeguati accessori di riempimento per evitare ogni contatto della sostanza con l'aria;
- le funzioni a controllo elettronico devono essere tali da interrompere in piena sicurezza il flusso di gas in caso di guasto.

Utilizzo e manutenzione degli apparecchi per anestesia secondo l'uso previsto

Gli apparecchi per anestesia devono essere utilizzati solo ed esclusivamente come indicato nel manuale d'uso fornito dal fabbricante. La manutenzione deve avvenire secondo le istruzioni del fabbricante e deve essere documentata.

Ventilazione

Durante la preparazione e l'utilizzo degli apparecchi per anestesia il locale deve essere sufficientemente ventilato in modo naturale o artificiale. Si ha una ventilazione naturale sufficiente se il locale consente l'aerazione trasversale. In caso contrario, occorre predisporre un sistema di ventilazione artificiale con 3-5 ricambi d'aria l'ora. Nei locali interrati occorre in ogni caso predisporre un sistema di ventilazione artificiale.

Istruzioni di lavoro

Per l'uso degli apparecchi anestetici con isoflurano occorre redigere delle istruzioni che tengano conto delle specifiche condizioni aziendali. Esse devono disciplinare anche le misure di protezione e il comportamento in caso di avaria.

Formazione e addestramento

Il personale addetto alla castrazione dei lattonzoli e/o all'anestesia con isoflurano deve essere istruito sull'uso corretto degli apparecchi al momento dell'entrata in servizio e in seguito a intervalli regolari. Le attività di formazione devono essere documentate.

6. Conclusioni

Come organo di vigilanza responsabile della prevenzione delle malattie professionali per i lavoratori assicurati obbligatoriamente contro gli infortuni secondo LAINF, la Suva sottolinea che i valori limite di esposizione sul posto di lavoro devono essere rispettati con ampio margine. A questo scopo occorre introdurre adeguate misure tecniche e organizzative. In tutte le attività - compresa l'anestetizzazione con isoflurano - l'intensità e la durata dell'esposizione devono essere mantenute al livello minimo possibile. Si osserva che gli studi epidemiologici non hanno finora riscontrato un maggiore rischio di patologie neurodegenerative nei lavoratori esposti a gas anestetici nelle sale operatorie e nelle sale di risveglio, nemmeno in presenza

di condizioni non ottimali a livello di igiene del lavoro. Le sperimentazioni sugli animali e sulle cellule hanno evidenziato alterazioni metaboliche di rilevanza clinica ancora incerta in presenza di concentrazioni molto più elevate rispetto ai valori limite per i posti di lavoro. Restano da valutare i risultati delle sperimentazioni sulle colture cellulari esposte ad elevate concentrazioni di isoflurano e altri anestetici per inalazione.

Nell'anestetizzazione dei lattonzoli con isoflurano è importante adottare le misure tecniche e organizzative consigliate così da ridurre il più possibile l'eventuale rischio per i lavoratori esposti, compresi coloro che non sottostanno alla vigilanza della Suva (lavoratori indipendenti, datori di lavoro). I rilevamenti eseguiti dalla Suva dimostrano che l'applicazione di tali misure garantisce effettivamente il rispetto dei valori limite.

7. Riferimenti bibliografici

Enz A, Schupbach-Regula G, Bettschart R, Fuschini E, Burgi E, Sidler X (2013) [Experiences with pain control during piglet castration in Switzerland Part 1: Inhalation anesthesia]. Schweizer Archiv fur Tierheilkunde 155(12):651-9 doi:10.1024/0036-7281/a000530

IFA (2017) GESTIS-Stoffdatenbank. In. 2017

Jiang J, Jiang H (2015) Effect of the inhaled anesthetics isoflurane, sevoflurane and desflurane on the neuropathogenesis of Alzheimer's disease (review). Molecular medicine reports 12(1):3-12 doi:10.3892/mmr.2015.3424

Mandal PK, Schifilliti D, Mafrica F, Fodale V (2009) Inhaled anesthesia and cognitive performance. Drugs of today (Barcelona, Spain : 1998) 45(1):47-54 doi:10.1358/dot.2009.45.1.1315075

Swissmedic (2008) Risiken und Konsequenzen eines grossflächigen Isofluraneinsatzes bei der Ferkel-Kastration. In. 2008

Xie Z, Xu Z (2013) General anesthetics and beta-amyloid protein. Progress in neuro-psycho pharmacology & biological psychiatry 47:140-6 doi:10.1016/j.pnpbp.2012.08.002