

Pre- and Intramortal Blood Pressure and Heart Rate Measurements on Pigs for Slaughter

By E. Scharner and G. Schiefer

Food Hygiene Group, Department of Livestock Production and Veterinary Medicine, Karl Marx University at Leipzig, G.D.R.

Outstanding advances in biomedical engineering and, more particularly, in the field of electromedicine, have led to the development of important diagnostic methods of determining vital functions in both clinical and experimental medicine, which have been widely used during the past few years.

The objects of the investigations made by the present authors were the following:

- (1) Development of methods of measuring, with the use of electronic equipment, vital functions of pigs for slaughter, namely, blood pressure and cardiac rate, and determination of the necessary experimental boundary conditions.
- (2) Simultaneous determination, under simulated conditions of slaughtering, of blood pressure and cardiac rate in the premortal and intramortal phases.

The results obtained from blood-pressure measurements have shown that part of the animals show a considerable increase in blood pressure after electric stunning. The blood pressure was found to decrease rapidly shortly after stabbing, after which it decreased at a slower rate. The average blood pressure was zero after 60 to 100 seconds from stabbing.

Animals that were pretreated with Brevinarcon showed no considerable increase of blood pressure subsequent to stabbing. The simultaneously recorded electrical activity of the heart showed considerable differences in potential for the various animals.

Deformed ECG curves could be recorded within 26 minutes of an animal's clinical death (arrest of respiratory activity, no auscultable heart sounds, and zero blood pressure being used here as criteria).

Mesures de la pression sanguine et de la fréquence cardiaque chez les porcs de boucherie avant et au moment de la mort

E. SCHARNER, G. SCHIEFER

Groupe hygiène alimentaire de la Section Production animale et Médecine vétérinaire de l'Université Karl Marx Leipzig, R.D.A.

Grâce à l'évolution rapide de la technique biomédicale, en particulier celle de l'électromédecine, dans la médecine clinique tout comme dans la médecine expérimentale d'importantes méthodes de diagnostic ont été mises au point qui permettent de mesurer les fonctions vitales.

Dans nos études, nous avons poursuivi essentiellement deux buts:

1. Trouver des possibilités pour mesurer par voie électronique, chez des porcs de boucherie, les fonctions vitales que sont la pression sanguine et la fréquence cardiaque, et de définir les conditions expérimentales marginales qui sont requises.
2. Effectuer, dans les conditions simulées d'un abattage, une détermination simultanée de la pression sanguine et de la fréquence cardiaque dans la phase précédant la mort et au moment de celle-ci.

En ce qui concerne les résultats des tonométries, on peut constater qu'après l'anesthésie électrique, un accroissement considérable de la pression sanguine s'est manifesté chez certains animaux. Peu après la piqûre, la pression sanguine est tombée d'abord rapidement et plus lentement ensuite. Déjà au bout de 60 à 100 secondes, la pression moyenne était égale à zéro. Les animaux ayant reçu des doses de brevinarcon n'ont manifesté aucun accroissement notable de la pression sanguine après la piqûre. Les tensions d'action cardiaque enregistrées simultanément ont suivi des tracés différents, parfois assez importants d'un animal à l'autre.

Après la mort clinique (définie ici par l'arrêt de la respiration, l'absence de bruits auscultables du cœur et pression sanguine = 0), des électrocardiogrammes, quoique déformés, ont encore pu être tracés jusqu'à 26 minutes après celle-ci.

Intra- und intramortale Blutdruck- und Herzfrequenzmessungen bei Schlachtschweinen

E. SCHARNER, G. SCHIEFER

Fachgruppe Lebensmittelhygiene der Sektion Tierproduktion und Veterinärmedizin der Karl-Marx-Universität Leipzig, DDR

Die Erfassung von Vitalfunktionen ist sowohl in der klinischen wie auch der experimentellen Medizin in den letzten Jahren dank der stürmischen Entwicklung der biomedizinischen Technik, speziell der Elektromedizin, zu wichtigen diagnostischen Verfahren ausgebaut worden.

Bei unseren Untersuchungen stellten wir uns im wesentlichen zwei Ziele:

1. Es sollten Möglichkeiten einer elektronischen Messung der Vitalfunktionen Blutdruck und Herzfrequenz an Schlachtschweinen gefunden werden und die dafür notwendigen experimentellen Randbedingungen festgelegt werden.
2. Es sollte unter simulierten Schlachtbedingungen eine simultane Bestimmung des Blutdrucks und der Herzfrequenz in der prä- und intramortalen Phase erfolgen.

Im Hinblick auf die Ergebnisse der Blutdruckmessungen kann festgestellt werden, daß bei einem Teil der Tiere nach der elektrischen Betäubung ein beträchtlicher Blutdruckanstieg beobachtet wurde. Der Blutdruck sank kurz nach dem Einstich schnell und dann langsamer ab. Bereits nach 60 - 100 sec war der mittlere Blutdruck 0. Tiere, die mit Brevinarcon vorbehandelt worden waren, zeigten nach dem Stich keinen stärkeren Blutdruckanstieg. Die simultan dazu aufgezeichneten Herzaktionsspannungen zeigten bei den einzelnen Tieren zum Teil beträchtliche Unterschiede in den Verlaufsformen.

Nach dem klinischen Tod (hier fixiert durch Atemstillstand, keine auskultierbaren Herztöne und Blutdruck = 0) konnten bis zu 26 Minuten danach noch, wenn auch deformierte, EKG-Kurven aufgezeichnet werden.

Премортальные и интрамортальные измерения давления крови и частоты сердечных сокращений у убойных свиней

Э. ШАРНЕР, Г. ШИФЕР

Предметная группа "Гигиена пищевых продуктов" секции "Производство продукции животноводства и ветеринарной медицины" университета им. Карла Маркса Лейпциг, ГДР.

Благодаря бурному развитию биомедицинской техники, специально электромедицины, в последние годы учёт жизненных функций как в клинической, так и в экспериментальной медицине развивался в важные диагностические методы.

В наших исследованиях мы в основном ставили себе две цели:

1. Найти возможности для электронного измерения жизненных функций давление крови и частота сердечных сокращений у убойных свиней и определить необходимые для этого экспериментальные краевые условия.
2. В имитированных условиях убоя произвести синхронное определение давления крови и частоты сердечных сокращений в премортальной и интрамортальной фазах.

Исходя из результатов измерений давления может быть установлено, что у одной части животных после оглушения электрическим током наблюдалось значительное повышение давления крови. Оно быстро снижалось вскоре после укола, а затем медленнее. Уже через 60 - 100 сек. среднее давление крови было равно нулю. Животные, предварительно обработанные бревинарконом, не показывали более сильного повышения давления крови после укола. Записанные синхронно к этому напряжения сердечной деятельности у отдельных животных показывали частично значительную разницу в формах протекания.

После клинической смерти /в данном случае зафиксирована остановка дыхания, не аускультуемый сердечный тон, давление крови = 0 / ещё до 26 минут после этого могли быть записаны, хотя и деформированные, кривые ЭКГ.

THE STRESS SYNDROME AND MEAT QUALITY

Prä- und intramortale Blutdruck- und Herzfrequenzmessungen bei Schlachtschweinen

E. SCHARNER und G. SCHIEFER

Karl-Marx-Universität

Sektion Tierproduktion und Veterinärmedizin, Leipzig, DDR

1. Einleitung

Die Erfassung von Vitalfunktionen ist sowohl in der klinischen wie auch der experimentellen Medizin in den letzten Jahren dank der stürmischen Entwicklung der biomedizinischen Technik, speziell der Elektromedizin, zu wichtigen diagnostischen Verfahren ausgebaut worden. In der prä- und auch postoperativen Überwachung sowie der intranatalen Überwachung spielen elektronische Meßwertmessungen von Vitalfunktionen eine immer größere Rolle.

Für bestimmte veterinärmedizinische Fragestellungen werden Messungen der Vitalfunktionen ebenfalls mit Erfolg eingesetzt. In der Leistungsphysiologie dienen Parameter des Kreislaufs der schnellen Ermittlung von Belastungseinflüssen. Bei der Ermittlung von Vitalfunktionen in der Tierklinik kann ein stärkerer Einsatz elektromedizinischer Verfahren beobachtet werden.

Durch günstige kooperative gerätetechnische Beziehungen waren wir in der Lage, an Schweinen, die wir zur Erfüllung anderer Forschungsaufgaben schlachteten, prämortale und intramortale Blutdruck- und Herzfrequenzmessungen durchzuführen.

Es wird über Untersuchungen berichtet, die wir in den Jahren 1963 - 1970 durchführten. Bei unseren Untersuchungen stellen wir uns im wesentlichen zwei Ziele:

1. Es sollten Möglichkeiten einer elektronischen Messung der Vitalfunktionen Blutdruck und Herzfrequenz an Schlachtschweinen gefunden werden und die dafür notwendigen experimentellen Randbedingungen festgelegt werden.
2. Es sollte unter simulierten Schlachtbedingungen eine simultane Bestimmung des Blutdrucks und der Herzfrequenz in der prä- und intramortalen Phase erfolgen.

Die prämortale Phase rechnen wir bis zum Schlacht-Stich der Schlachttiere. Als intramortale Phase möchten wir jenen

3. Ergebnisse

Gemessen an der Zielstellung können wir sagen, daß die von uns beachteten Messungen der Vitalfunktionen unter simulierten Schlachtbedingungen möglich sind. Die simultane Bestimmung von Blutdruck mit Hilfe einer blutigen Methode und der Herzfrequenz ist nach entsprechender Einarbeitung und Übung durchführbar. Eine Reihe von wichtigen experimentellen Randbedingungen, wie Fernhalten von elektrischen Störfeldern, feste Elektrodenanbringung, um Herausgleiten bei Exzitationsbewegungen zu vermeiden, sind wichtige Vorarbeiten, um auswertbare Ergebnisse zu erhalten.

Im Hinblick auf die Ergebnisse der Blutdruckmessungen kann gesagt werden, daß bei einem Teil der Tiere nach der elektrischen Betäubung ein beträchtlicher Blutdruckanstieg beobachtet wurde. Der Blutdruck sank kurz nach dem Einstich schnell und dann langsamer ab. Bereits nach 60 - 100 sec war der mittlere Blutdruck 0.

Tiere, die mit Brevinaron vorbehandelt worden waren, zeigten nach dem Stich keinen wesentlichen Blutdruckanstieg. Die simultane dazu aufgezeichneten Herzaktionsspannungen zeigten bei den einzelnen Tieren zum Teil beträchtliche Unterschiede in den Verlaufsförmigkeiten. Generell muß man zunächst festhalten, daß bei allen Tieren elektrokardiographische Aufzeichnungen noch möglich sind, wenn das Schlachtvieh bereits klinisch tot ist. Nach dem klinischen Tod (hier fixiert durch Atemstillstand, keine auskultierbaren Herztöne und Blutdruck = 0) konnten bis zu 20 Minuten danach noch, wenn auch deformierte, Ekg-Kurven aufgezeichnet werden. Es waren aber auch Tiere darunter, bei denen bereits nach wenigen Minuten (2 Minuten) keine Herz-Aktionsspannungen mehr nachweisbar waren.

Bei einem Teil der Tiere kam es mit dem Blutdruckabfall zu einem Anstieg der Herzfrequenz. Das ist ein Beispiel für das Bestreben des Organismus, die durch Blutentzug eintretende Blutdruckerniedrigung durch erhöhte Herzschlagzahl zu kompensieren, um dem Instabilwerden entgegenzuwirken.

Häufig beobachtet wurden während der Schlachtphase (intramortale Phase) folgende Abweichungen vom Normal-Ekg:

1. ST-Senkungen
Sie sind teilweise muldenförmig-konkav oder auch konvex und sind, da differentialdiagnostisch Digitaliswirkung und Höhenatmung ausscheiden, auf Sauerstoffmangel zurückzuführen.
2. Atrioventrikulärer Block
Es tritt eine Störung der Überleitung an der Vorhofskammergrenze auf.

Zeitraum ansprechen, der vom Beginn des Einstiches in die großen Blutgefäße bis zum elektro-physiologischen Tod reicht.

Unsere Untersuchungen an Schlachtvieh hatten das Ziel, Grundlagen zur Klärung bestimmter schlachttechnologischer und Fleischqualitätsfragen zu erarbeiten.

2. Material und Methoden

Als Versuchstiermaterial verwendeten wir selektierte Schweine. Die Tiere standen uns für die Herstellung bestimmter Modellwürste und anderer Fleischerzeugnisse zur Verfügung.

Für die Blutdruckmessung wählten wir eine blutige Methode. Nach Freipräparieren der Arteria femoralis erfolgte ein direkter Anschluß von durchsichtigen, dem Kaliber der Arteria femoralis entsprechenden Kunststoffschläuchen an das Biometer BM 101. Das Biometer BM 101 besteht aus dem Meßwandler und dem Anzeigegerät. Während der Meßwandler die Umwandlung der mechanischen Größe "Druck" in ein äquivalentes Signal (elektrisches) zur Aufgabe hat, wird im Anzeigegerät das umgewandelte Signal in Druckeinheiten angezeigt. Der Meßwandler arbeitet nach dem induktiven Prinzip. Der Blutdruckmeßwandler wandelte Blutdrücke bis 300 mm Hg in analoge elektrische Signale um. Wir registrierten den Blutdruck kontinuierlich während der gesamten prä- und intramortalen Schlachtphase mit Hilfe eines Kurvenschreibers mit einem Papiervorschub von 1 cm/sec.

Die Herzfrequenzmessung erfolgte durch Auswertung von Elektrokardiogrammen. Als Elektrokardiograph wurde ein transportables einkanalisiges Batteriegerät verwendet. Die bereits von EINTHOVEN (1905) entwickelten Standardableitungen in ihrer veterinärmedizinischen Modifikation für das Schwein werden so abgenommen, daß eine Elektrode in der Regio praenapularis dextra an der hinteren Grenze des Ohrgrundes, eine an der Regio apicis und eine Elektrode in der Nähe der Schwanzwurzel angelegt wird.

Als Elektroden haben sich Nadel-Einstichelektroden nach unseren Untersuchungen am besten bewährt. Die elektrokardiographische Aufnahme erfolgte wie die Blutdruckmessung kontinuierlich und zwar in der II. Ableitung. Eine einmalige Unterbrechung wurde lediglich dadurch erforderlich, daß während der elektrischen Betäubung für eine Zeitdauer von max. 10 s das Elektrodenanschlusskabel vom Batterieelektrokardiographen getrennt werden mußte. Die elektrischen Spannungen, die beim Ekg-Eingang wirksam werden, liegen bekanntlich im Millivoltbereich (SCHENNETTEN, 1965), die Betäubung erfolgt beim Schwein aber allgemein bei Wechselspannungen von 70 V, so daß eine Zerstörung des Eingangsteiles des Gerätes bei Nichtunterbrechung die Folge wäre.

3. Vorhofpfropfung

Dabei kommt es zu einer teilweisen Verschmelzung der T-Zacke des vorangehenden mit der P-Zacke des nachfolgenden Schläges.

4. Verbreitung von QRS

5. Auftreten von Extrasystolen

Literatur

- Schennetten, F.P.N. (1965) *Vademecum der klinischen Elektrokardiographie*
Thieme Leipzig 1965