

# Untersuchungen über den Übergang von intravenös appliziertem Tritium-markiertem Vitamin A in das Rindersperma

Autor(en): **Rehm, W.F. / Kupferschmied, H. / Rietz, P.**

Objektyp: **Article**

Zeitschrift: **Schweizer Archiv für Tierheilkunde SAT : die Fachzeitschrift für Tierärztinnen und Tierärzte = Archives Suisses de Médecine Vétérinaire ASMV : la revue professionnelle des vétérinaires**

Band (Jahr): **112 (1970)**

Heft 10

PDF erstellt am: **26.06.2024**

Persistenter Link: <https://doi.org/10.5169/seals-592422>

## **Nutzungsbedingungen**

Die ETH-Bibliothek ist Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Inhalten der Zeitschriften. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern. Die auf der Plattform e-periodica veröffentlichten Dokumente stehen für nicht-kommerzielle Zwecke in Lehre und Forschung sowie für die private Nutzung frei zur Verfügung. Einzelne Dateien oder Ausdrucke aus diesem Angebot können zusammen mit diesen Nutzungsbedingungen und den korrekten Herkunftsbezeichnungen weitergegeben werden. Das Veröffentlichen von Bildern in Print- und Online-Publikationen ist nur mit vorheriger Genehmigung der Rechteinhaber erlaubt. Die systematische Speicherung von Teilen des elektronischen Angebots auf anderen Servern bedarf ebenfalls des schriftlichen Einverständnisses der Rechteinhaber.

## **Haftungsausschluss**

Alle Angaben erfolgen ohne Gewähr für Vollständigkeit oder Richtigkeit. Es wird keine Haftung übernommen für Schäden durch die Verwendung von Informationen aus diesem Online-Angebot oder durch das Fehlen von Informationen. Dies gilt auch für Inhalte Dritter, die über dieses Angebot zugänglich sind.

Aus dem Veterinär-Physiologischen Institut der Universität Zürich  
(Direktor: Prof. Dr. H. Spörri),  
aus der Besamungsstation Neuenburg (Leiter: Dr. H. Kupferschmied)  
des Schweizerischen Verbandes für künstliche Besamung und  
der Abteilung für Vitamin- und Ernährungsforschung  
der F. Hoffmann-La Roche & Co. AG, Basel

## Untersuchungen über den Übergang von intravenös appliziertem Tritium-markiertem Vitamin A in das Rindersperma

von W.F. Rehm, H. Kupferschmied und P. Rietz

### A) Allgemeines

Im Rahmen der Untersuchungen über den Einfluß von Vitamin A auf die Fruchtbarkeit männlicher Haustiere konnte in Versuchen mit Tritium-markiertem Vitamin A nachgewiesen werden, daß dieses beim Eber in die Spermienfraktion des Ejakulates übergeht. Nach der Leber, der Gallenflüssigkeit und einem nicht näher spezifizierten Lymphknoten weist der Hoden, verglichen mit allen anderen untersuchten Organen, über längere Zeit die höchste spezifische Radioaktivität auf [8].

In der vorliegenden Studie wird über den Übergang von Tritium-markiertem Vitamin A in das Sperma von Stieren nach intravenöser Applikation berichtet. Im Schrifttum konnten über das Vorkommen von Vitamin A im Sperma keine Angaben gefunden werden.

### B) Material und Technik

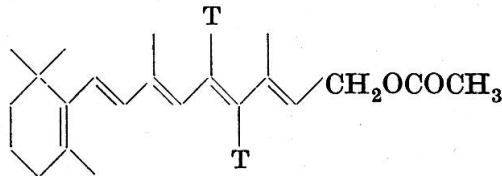
#### 1. Versuchstiere

Im ersten Untersuchungsgang wurde der Simmentaler Fleckviehstier Held 3062, etwa 5½ Jahre alt, verwendet. Da er gegen Ende des Versuches an einer schweren abszedierenden Klauenerkrankung mit Streuung in die Lunge erkrankte, wog er bei der Schlachtung nur etwa 900 kg.

Für die Wiederholung der Versuche kam der Schwarzfleckstier Komet 615 zum Einsatz (6½ Jahre alt; etwa 1100 kg schwer).

#### 2. Behandlung

Das markierte Vitamin A (11,12-<sup>3</sup>H<sub>2</sub>-Vitamin-A-Acetat) wurde den beiden Stieren intravenös appliziert.



Dosis: 44,5 mg 11,12-<sup>3</sup>H<sub>2</sub>-Vitamin-A-Acetat (entsprechend 129360 I.E. = 9500  $\mu$ Ci = 20,9 · 10<sup>9</sup> dpm  $\approx$  5 · 10<sup>9</sup> cpm) in der Lösung von 130 mg ATLAS-G-1292 plus 70 mg Propylenglykol plus 2 ml 0,9% NaCl.

### 3. Entnahme der Proben

#### a) Spermaproben

Zu den in den Tabellen angegebenen Zeiten wurden Spermaproben (Ejakulation in die künstliche Vagina) und teilweise Blut- und Kotproben entnommen. Beim ersten Untersuchungsgang (Stier Held) wurden jeweils drei Ejakulate im Abstand von 10 Minuten gewonnen. Das Volumen der Ejakulate betrug etwa 3 ml. Das Sperma wurde bei 6000 Umdrehungen pro Minute zentrifugiert. Der Bodensatz wurde als Spermienfraktion und der Überstand als Spermaplasma bezeichnet. Die vollständige Trennung der Spermien vom Plasma gelang jedoch nur ungenügend.

Beim zweiten Untersuchungsgang (Stier Komet) wurde zur Fraktionierung das Sperma mit Zitrat-Verdünner verdünnt und dann 10 Minuten bei ca. 6000 Umdrehungen pro Minute zentrifugiert. Die überstehende Flüssigkeit (verdünntes Spermaplasma) wurde dekantiert. Der Bodensatz bestand aus der Spermienfraktion. Bis zur Analyse wurden die Proben bei  $-10^{\circ}\text{C}$  gelagert. Bei der Auswertung wurde der Verdünnungsfaktor des Gesamtspermas berücksichtigt (vergleiche Legende zur Tabelle 2).

#### b) Blut-, Urin- und Kotproben

Das Blut wurde der V. jugularis entnommen (Aufbewahrung unter Zusatz von Heparin). Der Urin wurde ohne Katheter beim Urinieren und der Kot aus dem Enddarm entnommen. Alle Proben – ausgenommen Blut – wurden bis zur Analyse tiefgefroren.

#### c) Organproben

Nach der Schlachtung wurden verschiedene Organe auf ihren Tritium-Gehalt hin untersucht<sup>1</sup>.

#### d) Tritium-Bestimmung

Die Bestimmung der Radioaktivität wurde wie folgt durchgeführt: Nach der Methode von Kalberer und Rutschmann [3] wurden von Feststoffen ca. 100 mg und von Flüssigkeiten 0,1 ml in einem mit Sauerstoff gefüllten Kolben verbrannt. Die tritiiertes Wasser enthaltenden Verbrennungsgase werden in Methanol absorbiert und anschließend nach Zusatz von Butyl-PBD als Scintillator im Liquid Scintillation Counter (Packard 3375) gemessen.

## C) Ergebnisse und ihre Diskussion

### I. Versuche mit unverdünntem Sperma

Die Tabelle 1 gibt den Tritium-Gehalt der einzelnen in Spermienfraktion und Spermaplasma getrennten Ejakulate und einiger Blutproben wieder. Die Ergebnisse sind in der Abbildung 1 graphisch dargestellt. Aus der Tabelle 1 und der Abbildung 1 lassen sich folgende Ergebnisse ablesen:

<sup>1</sup> Die Sektionen führte dankenswerterweise Herr Prof. Dr. H. König, Institut für Tierpathologie der Universität Bern, durch

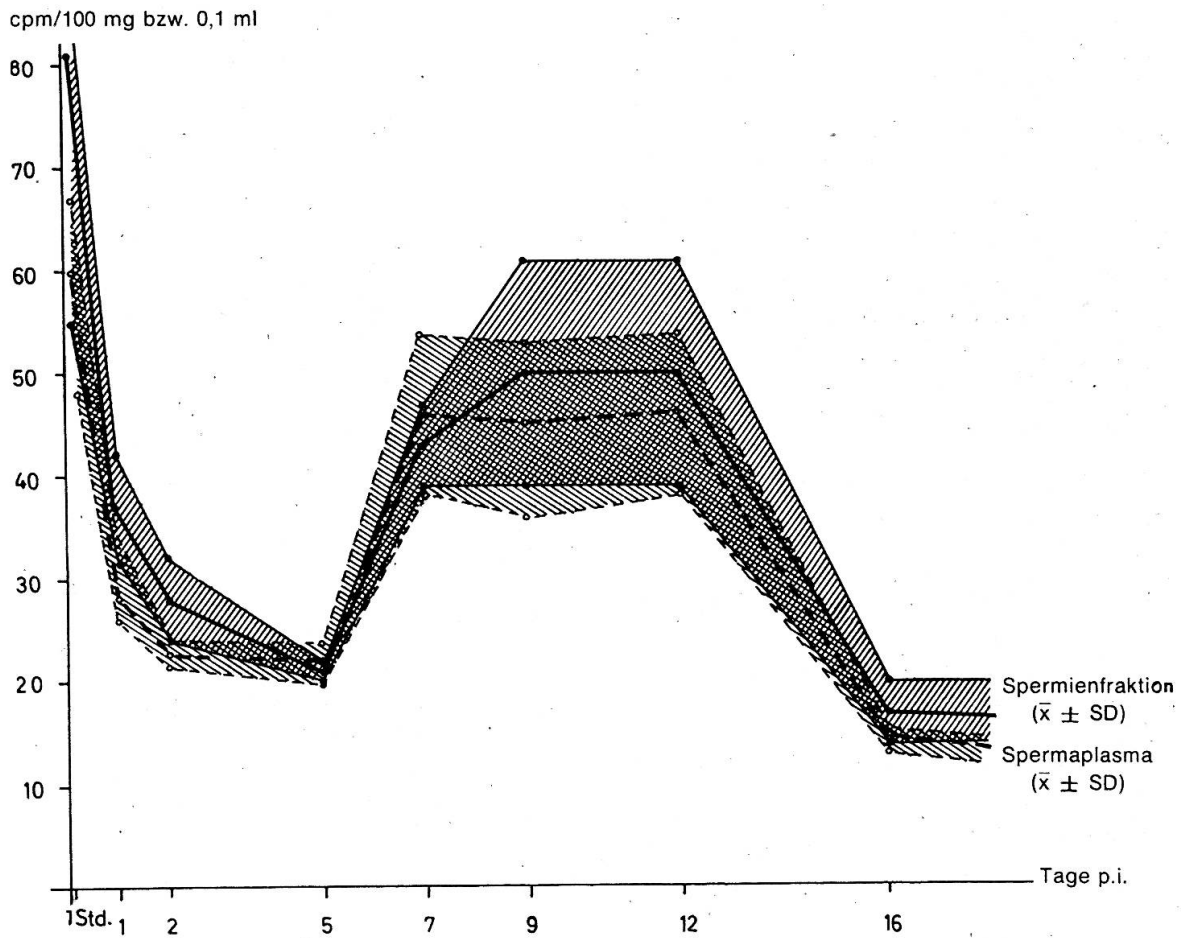


Abb. 1 Tritiumaktivität in der Samenflüssigkeit eines Stieres nach intravenös injiziertem Tritium-markiertem Vitamin-A-Acetat (1. Versuch: unverdünntes Ejakulat)

1. Es besteht – mit Ausnahme der Messungen 1 Stunde p.i. – kein Unterschied im Tritium-Gehalt zwischen den 2 bzw. 3 Ejakulaten desselben Tages, das heißt solcher, die im Zeitintervall von etwa 10 Minuten entnommen wurden.

2. Eine signifikante Differenz zwischen dem Tritium-Gehalt der Spermien- und der Plasmafraktionen ist ebenfalls nicht festzustellen. Der zwei Tage nach der Injektion mit  $P < 0,1$  nicht ausreichend gesicherte Unterschied der Werte sollte vernachlässigt werden. Das Ergebnis deckt sich nicht mit dem beim Ebersperma erzielten Resultat. Dies kann aber darauf zurückzuführen sein, daß die Trennung des Rinderspermas in eine Plasma- und Spermienfraktion in diesem Versuch nicht gut gelang. In einem zweiten Versuch wurde deshalb mit verdünntem Samen gearbeitet.

3. Die Radioaktivität im unfraktionierten Ejakulat steigt etwa 7 bis 12 Tage nach der Verabreichung der Versuchssubstanzen vorübergehend an. Dieses Ergebnis deckt sich im Prinzip mit dem beim Eber erzielten Resultat, denn beim Eber wurde etwa am 14. Tag p.i. ein Maximum der Radioaktivität in den Spermien beobachtet.

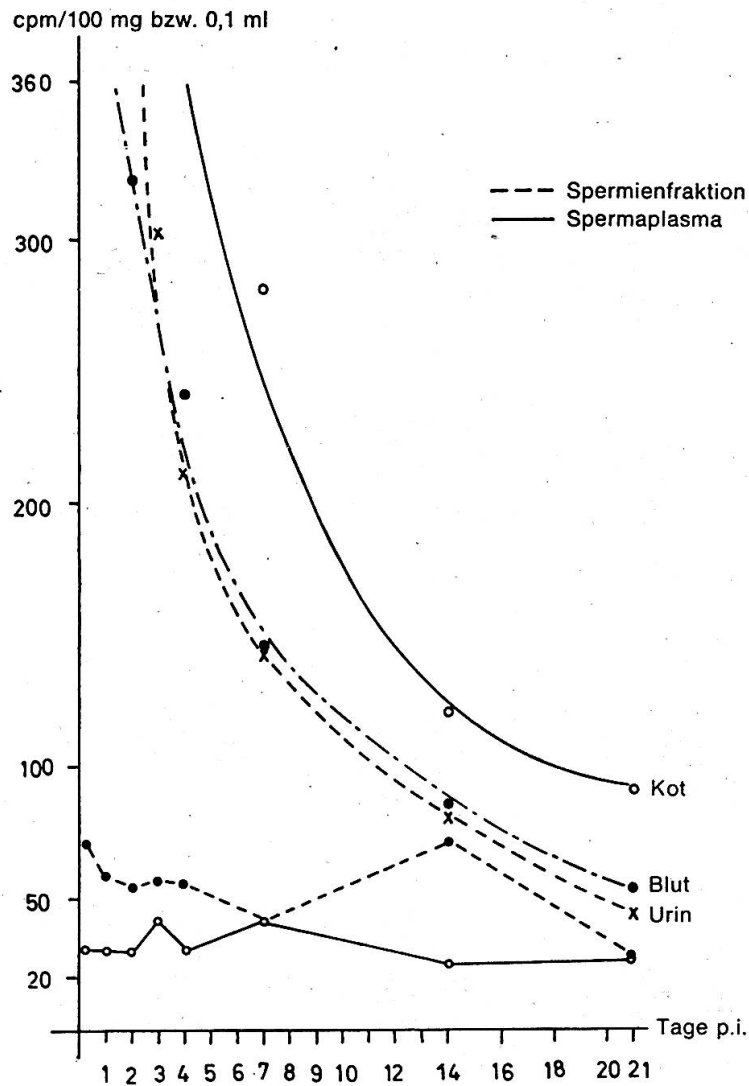


Abb. 2 Tritium im Sperma, Blut, Urin und Kot eines Stieres nach einmaliger intravenöser Injektion von Tritium-markiertem Vitamin-A-Acetat (2. Versuch: verdünntes Ejakulat)

4. Die im ersten Ejakulat eine Stunde nach Verabreichung enthaltene Radioaktivität lag unter  $\frac{1}{1000}$  Promille der applizierten Gesamtdosis.

## II. Versuche mit verdünntem Sperma

Aus den in der Tabelle 2 und Abbildung 2 dargestellten Ergebnissen ist zu ersehen, daß in den Spermienfraktionen eindeutig höhere Tritium-Konzentrationen vorliegen als in den Plasmafraktionen des Spermas. Der Unterschied ist im X-Test mit  $P < 0,01$  gesichert. Diese Ergebnisse decken sich mit denen, die wir bei den Ebersversuchen erzielten, nämlich daß in der Spermienfraktion höhere Radioaktivität vorhanden ist als im Spermaplasma. Diese Anreicherung des Vitamin A (oder eines Vitamin-A-Meta-

Tabelle 1 Tritiumgehalt in den Spermien- und Plasmafraktionen bei einem Stier nach einmaliger intravenöser Injektion von 44,5 mg  $11,12\text{-}^3\text{H}_2\text{-Vitamin-A-Acetat}$  (Fraktionierung des Ejakulates ohne vorherige Verdünnung: Angaben in cpm/0,1 ml (V) bzw. 100 mg (G))

Zeit p.i.	Ejakulat Nr.	Fraktionen des Ejakulates			Blut und Blutfraktionen			
		Plasma	$\bar{x} \pm \text{SD}^1$	Spermien	$\bar{x} \pm \text{SD}$	Plasma	Vollblut	Erythrozyten
1 Stunde	-	-	-	-	-	12	16	9
	1	75 V	60 $\pm$ 12,7	103 G	81 $\pm$ 26,2	516	857	140
	2	53 V		88 G				
1 Tag	3	53 V		52 G				
	1	-	28 $\pm$ 1,4	35 V	37 $\pm$ 4,9	-	-	-
	2	27 V		43 V				
2 Tage	3	29 V		34 V				
	1	24 V	23 $\pm$ 1,7	32 V	28 $\pm$ 3,6	-	-	-
	2	21 V		27 V				
5 Tage	3	24 V		25 V				
	1	24 V	22 $\pm$ 2,0	22 V	21 $\pm$ 1,0	-	234	-
	2	22 V		21 V				
7 Tage	3	20 V		20 V				
	1	55 V	46 $\pm$ 7,8	41 V	43 $\pm$ 4,0	-	186	-
	2	40 V		41 V				
9 Tage	3	44 V		48 V				
	1	49 V	45 $\pm$ 8,4	63 G	50 $\pm$ 11,4	-	-	-
	2	50 V		47 V				
12 Tage	3	35 V		41 V				
	1	53 G	46 $\pm$ 8,2	62 V	51 $\pm$ 11,5	-	-	-
	2	48 V		39 V				
16 Tage	3	37 V		51 V				
	1	14 V	14 $\pm$ 1,0	20 V	17 $\pm$ 3,1	-	-	-
	2	15 V		16 V				
23 Tage	3	13 V		14 V				
	1	8 V	13 $\pm$ 4,6	24 G	17,3 $\pm$ 7,0	-	-	-
	2	14 V		10 V				
24 Tage	3	17 V		18 V				
	-	-	-	-	-	-	36	-

<sup>1</sup>Der Mittelwert ( $\bar{x}$ ) wurde aus den im Abstand von 10 Minuten entnommenen drei Ejakulaten errechnet. Die Differenzen zwischen den Plasma- und Spermienfraktionen sind im t-Test für die einzelnen Probenzeiten nicht gesichert, lediglich bei der Probe am 2. Tag findet sich ein Hinweis, daß in der Spermafraktion höhere Radioaktivität vorhanden ist als im Plasma ( $P < 0,1$ )

Tabelle 2 Tritium im Sperma, Blut, Urin und Kot nach einmaliger intravenöser Injektion von 44,5 mg 11,12-<sup>3</sup>H<sub>2</sub>-Vitamin-A-Acetat (Fraktionierung des Ejakulates nach Verdünnung mit Zitratverdünner, Angaben in cpm pro Mengeneinheit)

Zeitpunkt der Entnahme	Fraktionen des Ejakulates		Vollblut cpm/0,1 ml	Kot cpm/0,1 ml	Urin <sup>2</sup> cpm/0,1 ml
	Plasma <sup>1</sup> cpm/0,1 ml	Spermien cpm/0,1 ml			
vor der Injektion	10	20	4	—	—
1 Stunde p.i.	17	66	31	—	—
6 Stunden p.i.	34	71	99	—	—
1 Tag p.i.	31	58	380	2420	1059
2 Tage p.i.	30	55	322	1063	531
3 Tage p.i.	42	57	288	561	301
4 Tage p.i.	31	56	241	362	211
7 Tage p.i.	41	39	147	283	142
14 Tage p.i.	25	72	87	121	71
21 Tage p.i.	26	27	54	92	46

<sup>1</sup> Bei den Plasmaproben wurde der Verdünnungsfaktor wie folgt berücksichtigt:  $\frac{E + Z}{E}$ ;  
 cpm/0,1 ml  $\times$  Verdünnungsfaktor = angegebener Wert (Verdünnungsfaktor =  $\frac{E + Z}{E}$ );  
 E = Ejakulat in ml, Z = Zitratverdünner in ml

<sup>2</sup> Die Bestimmung im Urin erfolgte direkt ohne Verbrennung (cpm/0,1 ml)

Tabelle 3 Tritium in verschiedenen Organen zweier Stiere nach intravenöser Applikation von Tritium-markiertem Vitamin-A-Acetat

Organ	Tier	Organgewicht in g	cpm/100 mg	Gesamt- aktivität = cpm	Verhältnis der Aktivität von je 100 mg Organ zu 100 mg rechter Hoden
Leber	Held	8200	23047 <sup>1</sup>	18,9 · 10 <sup>8</sup> <sup>2</sup>	83,7
	Komet	9500	763 <sup>5</sup>	0,7 · 10 <sup>8</sup> <sup>4</sup>	13,4
Niere	Held	830 <sup>5</sup>	215 <sup>5</sup>	0,18 · 10 <sup>8</sup>	2,2
	Komet	nicht gewogen	61	—	1,1
Lunge	Held	fehlt	—	—	—
	Komet	nicht gewogen	60	—	1,1
Auge (Netzhaut)	Held	fehlt	—	—	—
	Komet	nicht gewogen	325	—	5,7
Auge (Bindegewebe)	Held	fehlt	—	—	—
	Komet	nicht gewogen	200	—	3,5
Buglymphknoten	Held	fehlt	—	—	—
	Komet	nicht gewogen	82	—	1,4
Mediastinal- lymphknoten	Held	fehlt	—	—	—
	Komet	nicht gewogen	67	—	1,2
Retropharyngeal- lymphknoten	Held	fehlt	—	—	—
	Komet	nicht gewogen	21	—	0,4
Popliteal- lymphknoten	Held	fehlt	—	—	—
	Komet	nicht gewogen	69	—	1,2
Milz	Held	fehlt	—	—	—
	Komet	2000	42	0,8 · 10 <sup>6</sup>	0,7
Rückenmark	Held	fehlt	—	—	—
	Komet	nicht gewogen	18	—	0,3
Knochenmark	Held	fehlt	—	—	—
	Komet	nicht gewogen	52	—	0,9
Gehirn	Held	fehlt	—	—	—
	Komet	nicht gewogen	28	—	0,5

Fußnote siehe Seite 507.



Fortsetzung von Tabelle 3:

Organ	Tier	Organgewicht in g	cpm/100 mg	Gesamt- aktivität = cpm	Verhältnis der Aktivität von je 100 mg Organ zu 100 mg rechter Hoden
Muskulatur	Held	fehlt	-	-	-
Hoden (rechts)	Komet	nicht gewogen	11	-	0,2
	Held	490 <sup>6</sup>	98	0,48 · 10 <sup>6</sup>	1,0
Hoden (links)	Komet	460	57	0,26 · 10 <sup>6</sup>	1,0
	Held	470 <sup>7</sup>	85	0,4 · 10 <sup>6</sup>	0,9
Nebenhoden (rechts)	Komet	445	50	0,2 · 10 <sup>6</sup>	0,9
	Held	nicht gewogen	32	-	0,3
Nebenhoden (links)	Komet	70	24	1,7 · 10 <sup>4</sup>	0,4
	Held	-	24	-	0,2
Bulbourethraldrüse (rechts)	Komet	65	27	1,7 · 10 <sup>4</sup>	0,5
Bulbourethraldrüse (links)	Held	5	32	1,6 · 10 <sup>3</sup>	0,3
Samenblase (rechts)	Komet	fehlt	-	-	-
	Held	5	33	1,7 · 10 <sup>3</sup>	0,3
Samenblase (links)	Komet	fehlt	-	-	-
	Held	70	90	6,3 · 10 <sup>4</sup>	0,9
	Komet	105	26	2,7 · 10 <sup>4</sup>	0,5
	Held	70	88	6,1 · 10 <sup>4</sup>	0,9
	Komet	110	22	2,4 · 10 <sup>4</sup>	0,4

<sup>1</sup> Leber, Held, Mittelwert aus 5 Leberabschnitten

<sup>3</sup> Leber, Komet, Lobus caudatus

<sup>5</sup> Niere, Held, Mittelwert aus beiden Nieren

<sup>6</sup> Hoden (rechts), Held, inkl. Nebenhoden

<sup>7</sup> Hoden (links), Held, inkl. Nebenhoden

<sup>2</sup> 38% der verabreichten Dosis

<sup>4</sup> 1,4% der verabreichten Dosis

boliten) in den Zell-Bestandteilen des Rinderspermas ist ein beachtenswerter Befund, befindet sich doch im Blut das Vitamin A im Plasma und ist nicht an eine Zellstruktur, sondern an ein lösliches spezifisches Transportprotein gebunden [4]. Es ist nicht anzunehmen, daß das Vitamin A von den Spermien lediglich gespeichert wird, hierzu wäre die gemessene Konzentration vermutlich zu niedrig. Somit könnte man vermuten, daß sich das Vitamin A hier an einem Wirkungsort angereichert hat.

Interessant ist das Ansteigen des Tritium-Gehaltes in der Spermienfraktion während der 2. und 3. Woche p.i. Diese Feststellung deckt sich weitgehend mit den Befunden am Ebersperma sowie am unverdünnten Rindersamen. Sie kann Hinweise für den Zeitpunkt der Anreicherung der radioaktiven Substanz während der Samenbildungs- und Samenreifungsprozesse liefern. Die Nebenhodenpassage der Spermien dauert beim Stier je nach Frequenz der Samenentnahme 8 bis 11 Tage [5, 6], während die Spermiozytogenese (Umwandlung der Spermatiden in Spermien) etwa 20 Tage in Anspruch nimmt [7]. Bei einem Ansteigen der Radioaktivität in der 2. und 3. Woche p.i. dürfen wir daher annehmen, daß das Vitamin A oder ein Vitamin-A-Stoffwechselprodukt spät während der Spermio-genese oder zu Beginn des Durchganges durch den Nebenhoden in den Spermien angereichert wird. Über eine biologische Funktion des Vitamin A in den Spermien kann nur spekuliert werden. Es wäre zum Beispiel möglich, daß das Vitamin A bei der Aktivierung der Hyaluronidase eine Rolle spielt. In der Literatur wird die Aktivitäts-Abhängigkeit lysosomaler Hydrolasen vom Vitamin-A-Status zurzeit diskutiert [1, 2, 10, 12].

Vergleicht man die gemessenen Tritium-Werte in Vollblut, Kot und Urin mit denen des Spermas, so kann gesagt werden, daß die Radioaktivität im Vollblut etwa parallel zum Kot und Urin kontinuierlich vom 1. Tag nach der Injektion abnimmt. Ein Ansteigen zu einem Maximum wie im Sperma nach etwa 14 Tagen wurde nicht beobachtet.

Die Ausscheidung aus dem Vollblut erfolgt in der 1. Woche p.i. mit einer Halbwertszeit ( $t_{50\%}$ ) von 3,8 Tagen (95%ige Vertrauensgrenze: 3,5 bis 4,1 Tage). Nach dieser Zeit ist die Elimination wesentlich langsamer. Für die Zeit vom 7. bis 21. Tag p.i. beträgt die  $t_{50\%}$  11 Tage mit einer 95%igen Vertrauensgrenze von 9,8 bis 12,1 Tage (Berechnungen siehe bei 9).

Für den Urin und Kot ließ sich nur für die Zeit vom 7. beziehungsweise 4. bis 21. Tag p.i. eine gesicherte  $t_{50\%}$  berechnen. Diese beträgt 8,7 Tage (95%ige Vertrauensgrenze: 6,7 bis 10,2 Tage) für den Urin und 8,2 Tage (95%ige Vertrauensgrenze: 6,0 bis 9,9 Tage) für den Kot.

Die Tritium-Werte von Blut, Kot und Urin liegen in den ersten 3 Wochen nach der Applikation immer über den Werten der Spermienfraktionen. Dagegen ist das Maximum der Spermienfraktion 14 Tage p.i. etwa gleich hoch wie die Blut- und Urinwerte. Am 21. Tag p.i. ist die Radioaktivität in der Spermienfraktion bereits wieder auf den Wert des Spermaplasmas abgesunken.

### III. Untersuchungen der Tiere nach den Schlachtungen

Der erste Stier (Held) wurde 59 Tage und der zweite Stier (Komet) 107 Tage nach der Injektion geschlachtet. Die Tritium-Bestimmungen in den einzelnen Organen ergaben die in der Tabelle 3 aufgezeichneten Ergebnisse.

Ähnlich wie beim Eber ist danach auch beim Stier der Hoden ein Organ, das relativ hohe Mengen an Radioaktivität nach Applikation von Tritium-markiertem Vitamin A speichert. Höhere spezifische Aktivitäten als im Hoden fanden sich in Übereinstimmung zum Eber in der Leber und in manchen Körperlymphknoten; im Unterschied zum Eber zeigte beim Stier die Niere eine höhere spezifische Radioaktivität als der Hoden. Das Auge wurde beim Schwein nicht untersucht; es ist aber anzunehmen, daß auch bei dieser Tiergattung eine relativ hohe, über den Werten des Hodens liegende Radioaktivität im Auge gefunden worden wäre.

In unserem Versuch hatte der linke Hoden auch bei den beiden Stieren – wie beim Eber – eine geringere spezifische Radioaktivität als der rechte Hoden aufzuweisen. Bemerkenswert ist die relativ geringe Radioaktivität in den akzessorischen Geschlechtsorganen (z. B. Samenblase) und im Nebenhoden und daß im Gehirn, Rückenmark und in der Muskulatur praktisch keine Aktivität vorhanden war, während Knochenmark und Hoden etwa die gleiche spezifische Radioaktivität aufwiesen.

#### Zusammenfassung

Mit dem Samen scheidet der Stier von 1 Stunde bis gegen 16 Tage nach intravenöser Injektion von tritiiertem Vitamin-A-Acetat Tritium als Vitamin A oder als Vitamin-A-Metabolit, aus, wobei bei unseren Tieren ein Maximum der Tritium-Ausscheidung in der Zeit von 7 bis 12 Tagen p.i. beobachtet wurde, wenn man die Werte innerhalb der ersten 24 Stunden p.i. außer acht läßt. Die tritiierte Substanz ist speziell in der Spermienfraktion enthalten. Die Tritium-Konzentration der Organe nimmt in der Reihenfolge

Leber – Retina – Augen-Bindegewebe – Buglymphknoten – Mediastinallymphknoten – Niere – Lunge – Hoden (rechts) – Knochenmark – Hoden (links) – Milz – Gehirn – Samenblase (rechts) – Nebenhoden (rechts) – Samenblase (links) – Rückenmark – Muskulatur

ab. Die Versuchsergebnisse stehen prinzipiell im Einklang mit den Ergebnissen aus einer gleichen Versuchsanordnung an einem Eber.

#### Résumé

Chez le taureau à qui l'on a injecté par voie intraveineuse de l'acétate de vitamine A marquée au tritium, on constate de l'élimination de tritium avec la semence, sous forme de vitamine A ou d'un de ses métabolites, au bout d'une heure déjà et pendant un temps qui peut aller jusqu'à 16 jours. Les animaux que nous avons ainsi traités ont présenté une élimination maximale de tritium entre le 7<sup>e</sup> et le 12<sup>e</sup> jour suivant l'injection, si l'on excepte les valeurs mesurées pendant les premières 24 heures.

Le tritium est spécialement localisé dans les spermatozoïdes. Sa concentration dans les différents organes décroît selon l'ordre suivant :

Foie – Rétine – Tissu conjonctif oculaire – Ganglions lymphatiques du poitrail – Ganglions lymphatiques médiastinaux – Reins – Poumons – *Testicule* droite – Moelle osseuse – *Testicule* gauche – Rate – Cerveau – Vésicule séminale droite – Epididyme droit – Vésicule séminale gauche – Moelle épinière – Musculature.

Ces résultats expérimentaux sont en accord, pour l'essentiel, avec ceux qui ont été obtenus chez un verrat, en procédant de la même manière.

### Riassunto

Con lo sperma il toro elimina da un'ora fino a circa 16 giorni dopo iniezione endovenosa di acetato di vitamina A marcata con trizio sia trizio sotto forma di vitamina A che di un metabolita della stessa; fatta astrazione per i valori ottenuti nelle prime 24 ore dopo l'iniezione abbiamo osservato, negli animali da noi trattati, un massimo dell'eliminazione del trizio dal settimo al dodicesimo giorno, con predilezione della radioattività per la frazione spermatozoica. Il contenuto in trizio degli organi esaminati decresce nell'ordine

Fegato – retina – occhio-connettivo – linfonodi della spalla – linfonodi del mediastino – rene – polmone – testicolo (destro) – midollo osseo – testicolo (sinistro) – milza – cervello – vescicola seminale (destra) – epididimo (destro) – vescicola seminale (sinistra) – midollo spinale – muscolatura.

I risultati concordano in sostanza con quelli ottenuti nelle medesime condizioni sperimentali in un verro.

### Summary

Within a period ranging from 1 hour to 16 days after intravenous injection of tritiated retinyl acetate into a bull, tritium was excreted with the semen in the form of vitamin A or a metabolite of vitamin A.

If not considering the values up to 24 hours after injection, the highest excretion of tritium by the animals of our experiment was observed in the period between 7 to 12 days after administration. The tritiated compound was located mainly in the spermatozoa. The tritium concentration of the organs decreased in the following sequence:

Liver – retina – connective tissue of the eye – shoulder joint-lymph node – mediastinal-lymph nodes – kidney – lung – *testis* (right) – bone marrow – *testis* (left) – spleen – brain – seminal vesicle – spinal marrow – musculature.

The results are in general accordance with data obtained by applying the same experimental techniques to a boar.

### Literatur

- [1] Guha A. and Roels O.A.: The influence of  $\alpha$ -tocopherol on arylsulfatases A and B in the liver of vitamin A-deficient rats. *Biochim. Biophys. Acta* 111, 364–374 (1965). – [2] Jttyerah T.R., Dumm M.E. and Bachhavat B.K.: Urinary excretion of lysosomal arylsulfatases in Kwashiorkor. *Clin. Chim. Acta* 17, 405–414 (1965). – [3] Kalberer F. und Rutschmann J.: Eine Schnellmethode zur Bestimmung von Tritium, Radiokohlenstoff und Radoschwefel in beliebigem organischem Probenmaterial mittels des Flüssigkeits-Scintillations-Zählers. *Helv. Chim. Acta* 44, 1956–1966 (1961). – [4] Kanai M., Raz A. and Goodmann W.S.: Retinol-Binding Protein, the Transport Protein for Vitamin A in Human Plasma. *J. Clin. Invest.* 47, 2025 (1968). – [5] Orgebin M.C.: Etude du transit épидидymaire des sper-

matozoïdes de taureaux marqués à l'aide du  $^{32}\text{P}$ . Ann. Biol. Anim. Biochim. Biophys. 2, 117–120 (1961). – [6] Orgebin-Crist M.C.: Recherches expérimentales sur la durée de passage des spermatozoïdes dans l'épididyme du taureau. Ann. Biol. Anim. Biophys. 2, 51–108 (1962). – [7] Ortavant R., Courot M. and Hochereau M.T.: Spermatogenesis and morphology of the spermatozoon. in: Cole H.H. and Cupps P.T.: Reproduction in domestic animals. 2nd ed., 1969, Academic Press, New York. – [8] Rehm W.F., Rietz P. und Zerobin K.: Unveröffentlichte Untersuchungen 1969. – [9] Rehm W.F. und Weber J.P.: Die Bestimmung der therapeutisch wirksamen Verweildauer im Organismus ( $t_{\text{WV}}$ ) von Sulfonamiden in der Tiermedizin. Wien. Tierärztl. Mschr. 53, No. 8, 499–515 (1966). – [10] Roxas B., Sessa E.L., Trout M., Enha A. and Roels O.A.: The release of ribonuclease from a particulate fraction of vitamin A deficient rat liver. Federation Proc. 23, 293 (1964). – [11] Waerden v. d. B.L. und Nievergelt E.: Tafeln zum Vergleich zweier Stichproben mittels X-Test und Zeichen-test. Springer Verlag, Berlin 1956. – [12] Weissmann G.: Lysosomes. New Engl. J. Med. 273, 1084 (1965).

**Schafkrankheiten.** Von Hiepe Theodor. Jena: VEB Gustav Fischer 1970. Mit 78 Abb., 11 Tab., 3 farb. Taf., 362 Seiten, L 6. Leinen, DM 49,-.

Das Buch gliedert sich nach dem Inhaltsverzeichnis auf den ersten Seiten auf in:

1. Nichtinfektiöse Krankheiten, nach Organsystemen geordnet, mit einem Anhang über Erbschäden und Mißbildungen.
2. Infektionskrankheiten, Viruskrankheiten, Bakterielle Krankheiten, Rickettsiosen, Mykosen.
3. Parasitäre Krankheiten, Protozoäre Krankheiten, Helminthosen, Befall mit Arthropoden.
4. Vergiftungen, Anorganische Substanzen, Organische Substanzen, Pflanzenvergiftungen, Futtermittelschädlichkeiten.
5. Hygiene der Schafhaltung.
6. Anhang mit klinischen und labordiagnostischen Normalwerten: Altersbestimmung, Entnahme und Einsendung von Untersuchungsmaterial, Applikationsmethoden, Zooanthroponosen.

Es folgen die üblichen Literaturquellen, farbigen Tafeln, Autoren- und Sachregister.

Der Autor versteht es besonders, mit einfachen Schemata der Krankheiten in fast jedem Kapitel ein übersichtliches Standardwerk zu schaffen. Er geht eingehend auf die Symptomatologie der einzelnen Krankheiten ein. Neben modernen Behandlungsmethoden werden auch altbewährte angegeben. Ganz besonders wertvoll erscheint mir der Anhang mit seinen physiologischen Daten. Leider fehlen Angaben über die Zusammensetzung der Schafmilch. Das Buch eignet sich wegen seiner Übersichtlichkeit sehr gut als Nachschlagewerk für Praktiker.

*P. Germann, Saanen*