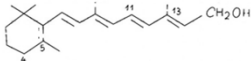
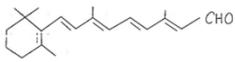
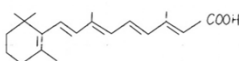
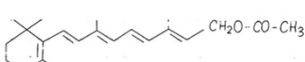
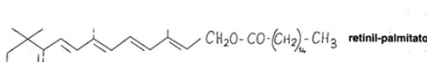
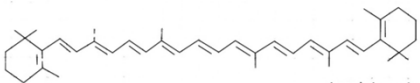


VITAMINA A

Nome chimico:	retinolo (alcol monovalente insaturo)		retinolo
			retinale
Nome funzionale:	epitelio- protettiva		acido retinoico
			retinil-acetato
			retinil-palmitato
			trans-beta-carotene

VITAMINA A

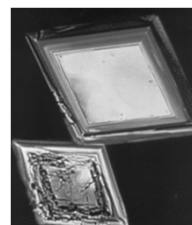
Unità di misura:

1 UI (unità internazionali) = 0.3 µg di acetato di retinolo
0.6 µg di β-carotene

Eccessi:

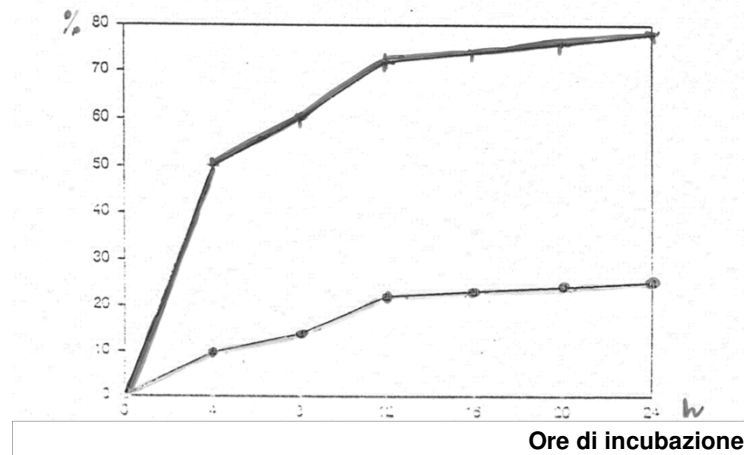
Dosi superiori a 10 volte gli apporti consigliati

- Problemi visivi
- Perdita appetito
- Accrescimento stentato
- Dermatiti
- Diarrea
- Emorragie
- Ipofertilità



VITAMINA A: degradazione ruminale

Degradazione della vit. A incubata in vitro con liquido ruminale di bovini alimentati con diete a base di concentrati (—) o di fieno (—)



VITAMINA A

Fonti: Negli organismi animali
Nel fegato (olio di fegato di vari pesci)

Livelli di vitamina A nel fegato di differenti specie (Moore, 1969)

Specie	Vit. A (mg/kg)	Specie	Vit. A (mg/kg)
Suino	30	Cavallo	180
Bovino	45	Gallina	270
Ratto	75	Merluzzo	600
Uomo	90	Orso polare	6000
Pecora	180	Pinna di squalo	15000

VITAMINA A

Fonti: Negli organismi animali
Nel grasso del latte, tuorlo d'uovo

Livelli di vitamina A negli alimenti (Moore, 1969)

Specie	Vit. A (mg/kg)
Olio di fegato di merluzzo	180-600
Fegato di animali	30-270
Burro	4.5 - 12
Uova cotte (tuorlo)	1.5 - 4.8
Formaggi	0.9 - 4.2
Latte intero (grasso)	0.2 - 0.5

VITAMINA A

Precursori: caroteni.

Conversione a livello intestinale per opera dell'enzima carotenasi (β -carotene diossigenasi)

Teoricamente 1 mole di β -carotene \rightarrow 2 moli di vit.A

Specie	Quantità di β -carotene per ottenere 1 UI di vit. A	Efficienza di conversione
Pollo e ratto	0.6 μ m / 0.3 μ m	2 : 1
Suino	1.8 μ m / 0.3 μ m	6 : 1
Bovino	2.4 μ m / 0.3 μ m	8 : 1
Cavallo	2.5 μ m / 0.3 μ m	8.3 : 1
Gatto e visone	0 μ m / 0.3 μ m	0

VITAMINA A: i carotenoidi

I carotenoidi sono pigmenti vegetali presenti nelle erbe, fieni, semi ecc. (in piccole quantità anche nel tuorlo, burro, tessuto adiposo). Sono sostanze liposolubili, hanno un'intensa colorazione rosso-arancione.

Svolgono azione antiossidante (contro i radicali liberi)



Ai carotenoidi appartiene il gruppo dei

- caroteni** (attività provitaminica)
- xantofille** (non provitamine ma coloranti naturali, conferiscono il colore giallo alle uova, alla pelle dei polli, alle trote salmonate)

VITAMINA A: i caroteni

Alla famiglia dei caroteni appartengono varie sostanze:

- α -carotene
- β -carotene (più alta attività pro-vitaminica)
- γ -carotene
- criptoxantina
- zeaxantina

Sostanze labili al calore, alla luce (ossidazione)

	Contenuto di β -carotene (mg/kg ss)
Erba medica fresca	250
Erba medica disidratata	150
Fieno di medica (1 d)	100
Fieno di medica (1 anno)	5 - 10
Mais granella (Yellow)	4 - 6

VITAMINA A: funzioni

Azione trofica e protettiva sugli epiteli

- mantiene l'integrità delle mucose
- (riduzione cheratinizzazione, desquamazione, necrosi ulcerative)
- riduzione aggressione germi patogeni
- stimola la produzione di mucina



Xeroftalmia nel pollo (palpebre incollate e abbondante essudato): lesioni della congiuntiva e della cornea



Lacrimazione eccessiva

VITAMINA A: funzioni

Sviluppo cartilagineo

- aumenta la sintesi acido condroitinsolforico

Efficienza riproduttiva

- regolazione ciclo estrale
- sintesi ormoni sessuali

Aumenta la sensibilità gustativa

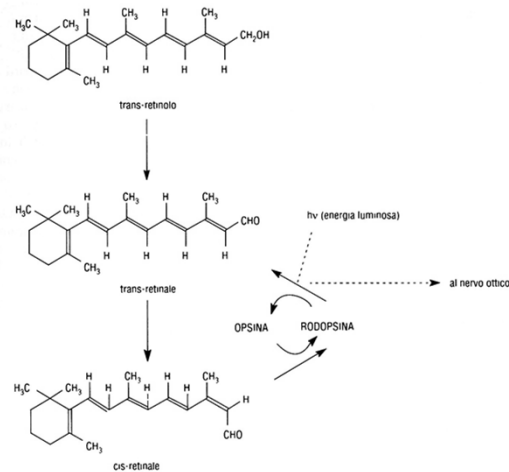
- aumenta l'appetito

Rapporto con la vitamina E (azione antiossidante)

VITAMINA A: funzioni

Sintesi della rodopsina (coni e bastoncelli della retina)

La rodopsina interviene nel fenomeno di adattamento all'oscurità.
Prevenzione cecità crepuscolare (nictalopia)



VITAMINA A: carenze

BOVINI: vit. A

Cecità crepuscolare (nictalopia)
Lacrimazione (ulcera della cornea, xeroftalmia)
Pelo ruvido, desquamazione cutanea
Vitelli: diarrea, turbe respiratorie



BOVINI: β carotene

Turbe apparato riproduttore:

- scarsa fertilità
- calori silenti
- aborti tardivi
- ritenzione placenta,
- scarsa produzione spermatica nei riproduttori



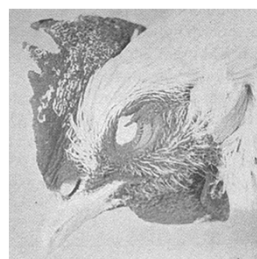
VITAMINA A: carenze

SUIINI:

Mortalità embrionale, malformazioni
Scarsa crescita suinetti
Cecità crepuscolare (nictalopia)
Turbe riproduttive

POLLI:

Pulcini deboli, scarsa crescita
Piume arruffate
Andatura barcollante
Lesioni oculari o disturbi nervosi
Riduzione deposizione uova
Maggior sensibilità alle parassitosi



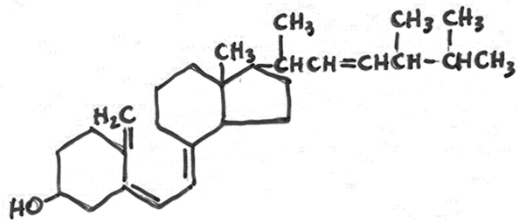
VITAMINA A: carenze

CAVALLI:

Puledri: accrescimento stentato
Ipofertilità e mortalità embrionale (fattrici)
Minori prestazioni atletiche

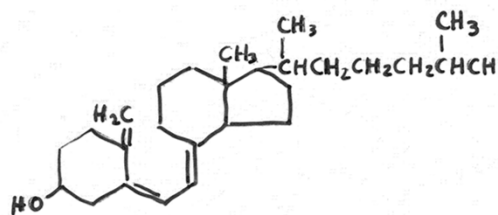


VITAMINA D



Vitamina D_2 (Ergocalciferolo)

Vitamina D_2
Sintesi nei
vegetali a partire
da ergo-sterolo



Vitamina D_3 (Colecalciferolo)

Vitamina D_3
Sintesi nella cute a
partire da
7-deidro-colesterolo
(raggi UV)

VITAMINA D_2 e D_3

Attività vitaminica

$D_2 = D_3$ nei bovini, suini, ovini, cavalli

$D_2 = 3\% D_3$ nel pollame

Unità di misura

1 U.I. = 0.025 μg di vit D_3

Eccessi:

Dosi superiori a 50-100 volte gli apporti consigliati

- Ipercalcemia (calcificazioni nodulari cardiache, aortiche, arteria polmonare, con esito letale)

VITAMINA D₂ e D₃

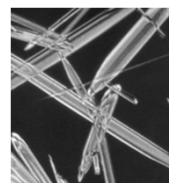
Fonti

D₂
 Carente nei foraggi poco
 esposti ai raggi solari,
 falciati precocemente,
 insilati o essiccati

	Vit. D ₃ (µg/100g)
Olio fegato merluzzo	250 - 750
Olio fegato tonno	2.5 - 25
Tuorlo d'uovo	2 - 12
Latte	0.01 - 0.12



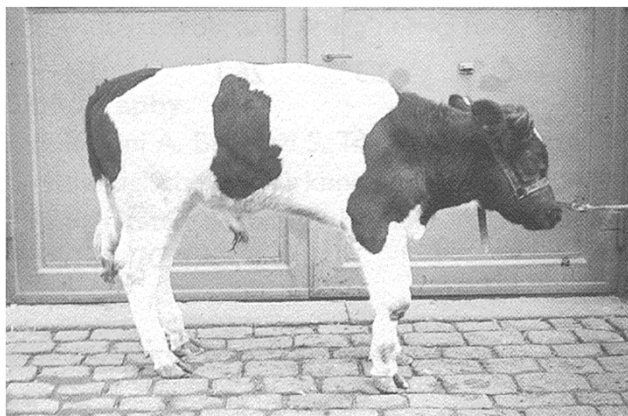
VITAMINA D: funzioni



- Regola il ricambio di Ca e P
- Favorisce l'assorbimento intestinale del Ca⁺⁺ e l'eliminazione urinaria del P
- Favorisce la deposizione di CaCO₃ e P nelle ossa (azione calcio-fissatrice e antirachitica)
- Effetto anabolizzante nei suinetti (azione ormono-simile)

VITAMINA D: carenze

- Rachitismo: deformazione ossa lunghe e ingrossamento epifisi ossa lunghe negli animali giovani (andatura incerta, groppa spiovente)



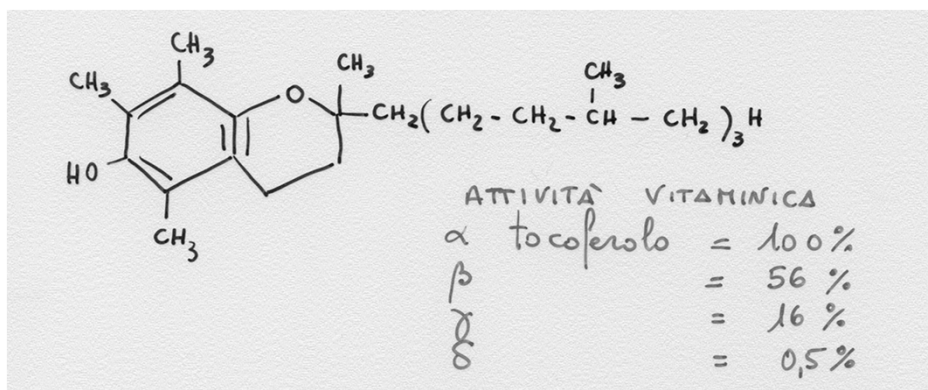
VITAMINA D: carenze

- Eccitabilità nervosa, tetania (dovuta a carenza di calcio)
- Osteomalacia (lattifere): progressiva demineralizzazione dello scheletro con rarefazione delle lamelle ossee (fratture)
- Scarsa calcificazione del guscio delle uova



VITAMINA E

- Denominazione funzionale: vit. antisterile (della fertilità)
- Denominazione chimica: tocoferoli (α , β , γ , δ)



VITAMINA E: unità di misura e fonti

Unità di misura

1 U.I. = 1 mg di acetato di α -tocoferolo
(anche definita tocoferolo-equivalente: TE)

Fonti

- Largamente diffusa nel mondo vegetale (oli, panelli)
- Foraggi verdi, insilati (fienagione: perdite fino al 90%)
- Germe delle cariossidi di cereali (frumento, mais, avena)
- Scarsa negli alimenti di origine animale (grassi)

Labilità alla luce e agli agenti ossidanti, stabilità termica

VITAMINA E: degradazione ruminale

Degradazione della vit. E nel rumine (apporto 20.000 U.I.)

Mais granella	Fieno di medica	Cellulosa grezza (% ss)	Degradazione (%)
20	80	24.1	8.4
50	60	18.9	22.2
60	40	11.9	25.0
80	20	3.8	42.5

VITAMINA E: funzioni

- Antiossidante: protezione acidi grassi insaturi, vitamina A, caroteni

Broiler Starter Ration

Feed components	Crude fat g/kg	PUFAs %	= PUFAs g/kg
60% Corn	23.4	52	12.2
25% Soybean meal	3.3	55	1.8
5% Meat and bone meal	4.0	2	0.1
3% Fish meal	1.8	22	0.4
3% Fat			
4% Others (vitamins and minerals)			
Total	32.5		14.5

58.5 mg di
vit. E per kg
di alimento



Per 1 g di PUFAs → 3 mg di vitamina E per kg di alimento
(14.5 x 3) = 43.5 mg

Per 1% di grasso aggiunto → 5 mg di vitamina E per kg di alimento
(3 x 5) = 15 mg

VITAMINA E: funzioni

- Antiossidante: protezione acidi grassi insaturi, vitamina A, caroteni

Piglet Ration (from 10 kg LW)

Feed components	Crude fat g/kg	PUFAs %	= PUFA g/kg
51% Wheat	9.7	69	6.7
16% Soybean meal	2.1	55	1.2
12% Barley	2.4	44	1.1
8% Soybean full fat	14.4	90	13.0
6% Fish meal	0.6	22	0.1
4% Fat			
3% Others (vitamins and minerals)			
Total	29.2		22.1

86.3 mg di
vit. E per kg
di alimento



Per 1 g di PUFAs → 3 mg di vitamina E per kg di alimento
(22.1 x 3) = 66.3 mg

Per 1% di grasso aggiunto → 5 mg di vitamina E per kg di alimento
(4 x 5) = 20 mg

VITAMINA E: funzioni

- Antiossidante: protezione acidi grassi insaturi, vitamina A, caroteni
- Trofismo tessuto muscolare e nervoso
(azione protettiva dei vasi sanguigni)
- Aumento fecondità (ratti)
- Integrità membrane (protezione fosfolipidi dall'azione dei perossidi, interazione con il selenio)

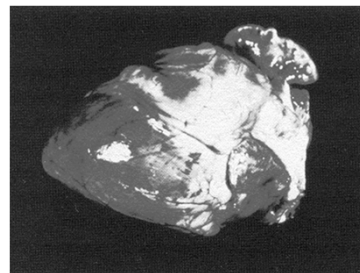
VITAMINA E: carenze

BOVINI e OVINI

- Ritenzione di placenta e ipofertilità (vacche)
- Distrofia muscolare
- Disturbi cardiaci



Distrofia muscolare in un agnello

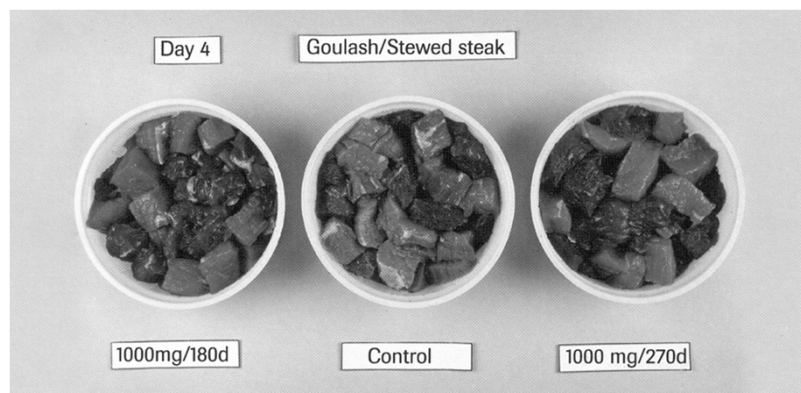


Emorragie a livello cardiaco

VITAMINA E: carenze

BOVINI e OVINI

- Carni meno rosse, maggiori perdite di sgocciolamento



Effetto dell'integrazione con vit. E sulla stabilità del colore

VITAMINA E: carenze

POLLI

- Diminuzione fertilità e riduzione schiusa
- Diatesi essudativa (edema generalizzato nel tessuto sottocutaneo)



- Encefalomalacia del pulcino (malattia del pulcino pazzo) emorragie, edemi e necrosi del cervello

VITAMINA E: carenze

EQUINI

- Distrofia muscolare
- Epatopatia tossica del cavallo atleta

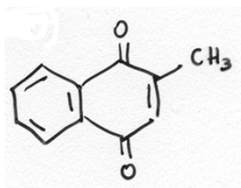


INTEGRAZIONE CON
VITAMINE A, D, E (selenio)
negli ultimi due mesi di
gravidanza di fattrici con
parti plurimi

VITAMINA K

- Denominazione funzionale: vit. antiemorragica
- Denominazione chimica:
 - K₁ fillochinone (piante verdi)
 - K₂ menachinone (catabolita di alcuni batteri)

Entrambe derivati dalla K₃
(menadione)



Labilità alla luce, stabilità termica

VITAMINA K: fonti e funzioni

FONTI

- Nei vegetali verdi con foglie
- Tuorlo d'uovo, fegato e farina di pesce
- Sintetizzata a livello ruminale dai microrganismi
- Sintetizzata dalla microflora del colon retto nei suini (conigli) e possibilità di essere introdotta attraverso la coprofagia

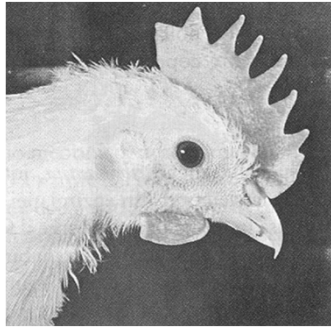
FUNZIONI

- Sintesi della protrombina nel fegato (precursore della trombina) Interviene nei processi di coagulazione del sangue

VITAMINA K: carenze

CARENZE

- Nei bovini possono manifestarsi in presenza di dicumarolo (sostanza con attività antivitaminica, contenuta nel trifoglio, meliloto mal conservati)
- Nei polli e nei suini si riscontrano problemi di emorragie



Emorragie sottocutanee nei polli