



Τμήμα Χημείας

Πανεπιστήμιο Κρήτης

Department of Chemistry

University of Crete

Vitamin A

1st Seminar

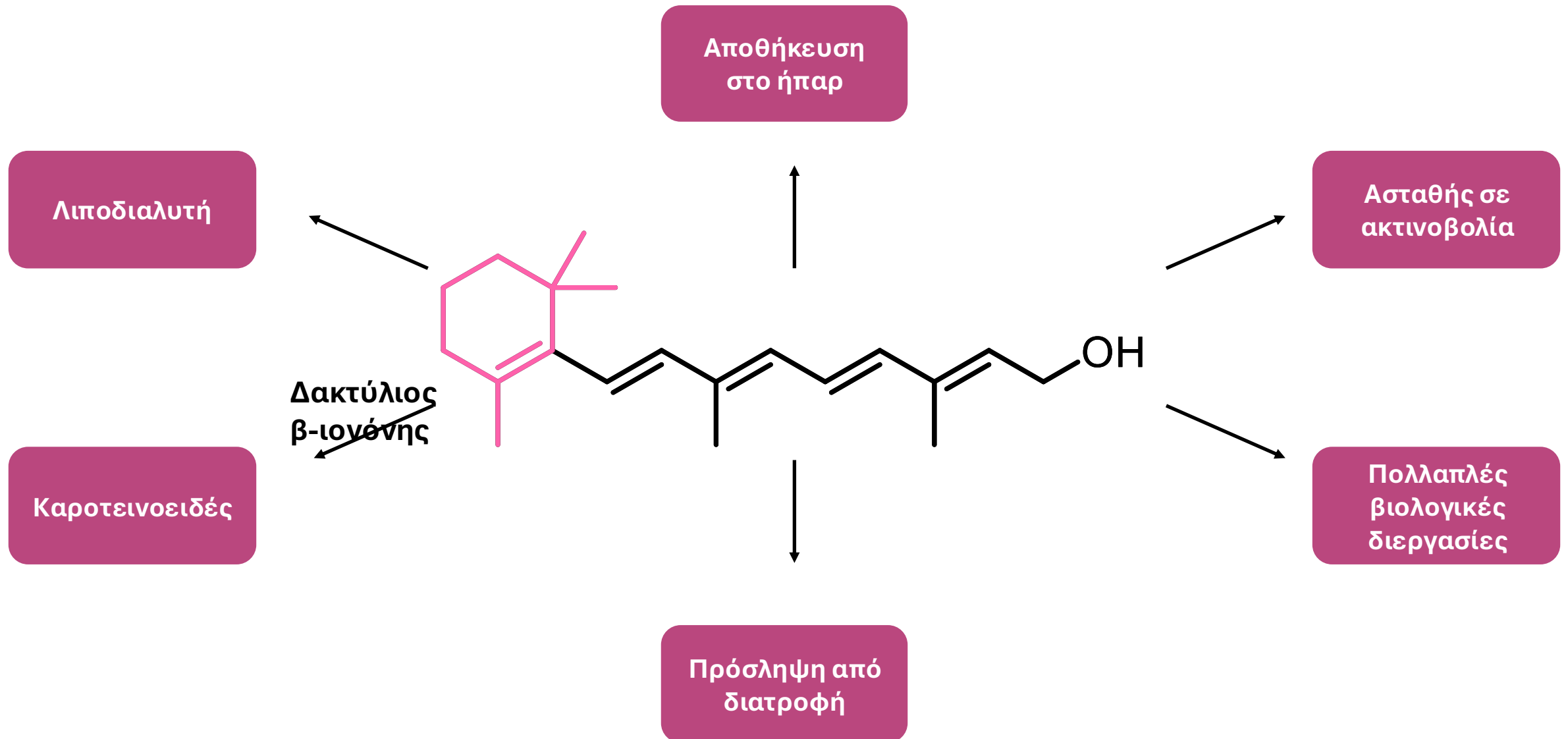
Πρωτεϊνική Μηχανική

Διδάσκων Καθηγητής: Ιωάννης Παυλίδης

Αριστέα Ντόκο, Εύα Τσέτσερη, Παύλος Καλφόγλου

Μάρτιος 2026, Ηράκλειο

Βιταμίνη Α



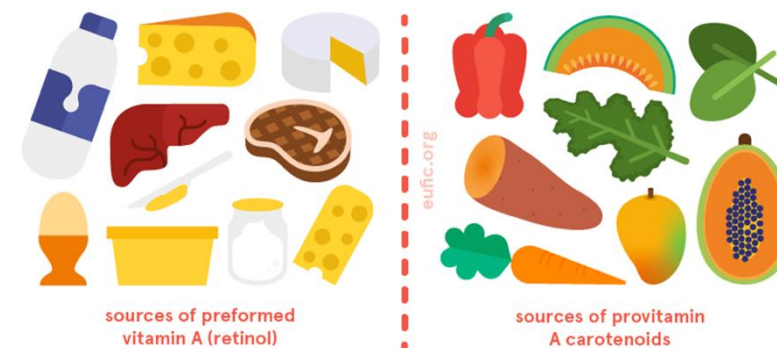
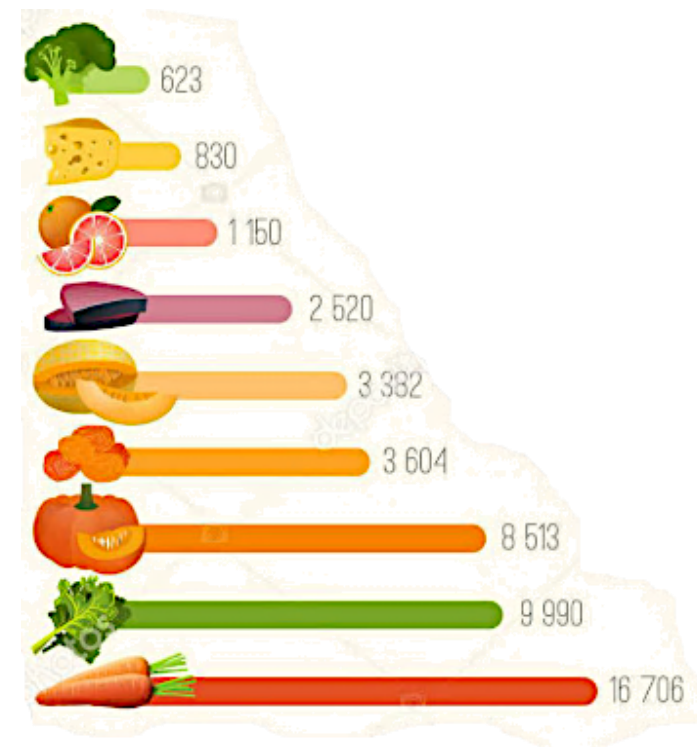
Πρόσληψη Βιταμίνης A

VITAMIN A PRINCIPAL FORMS

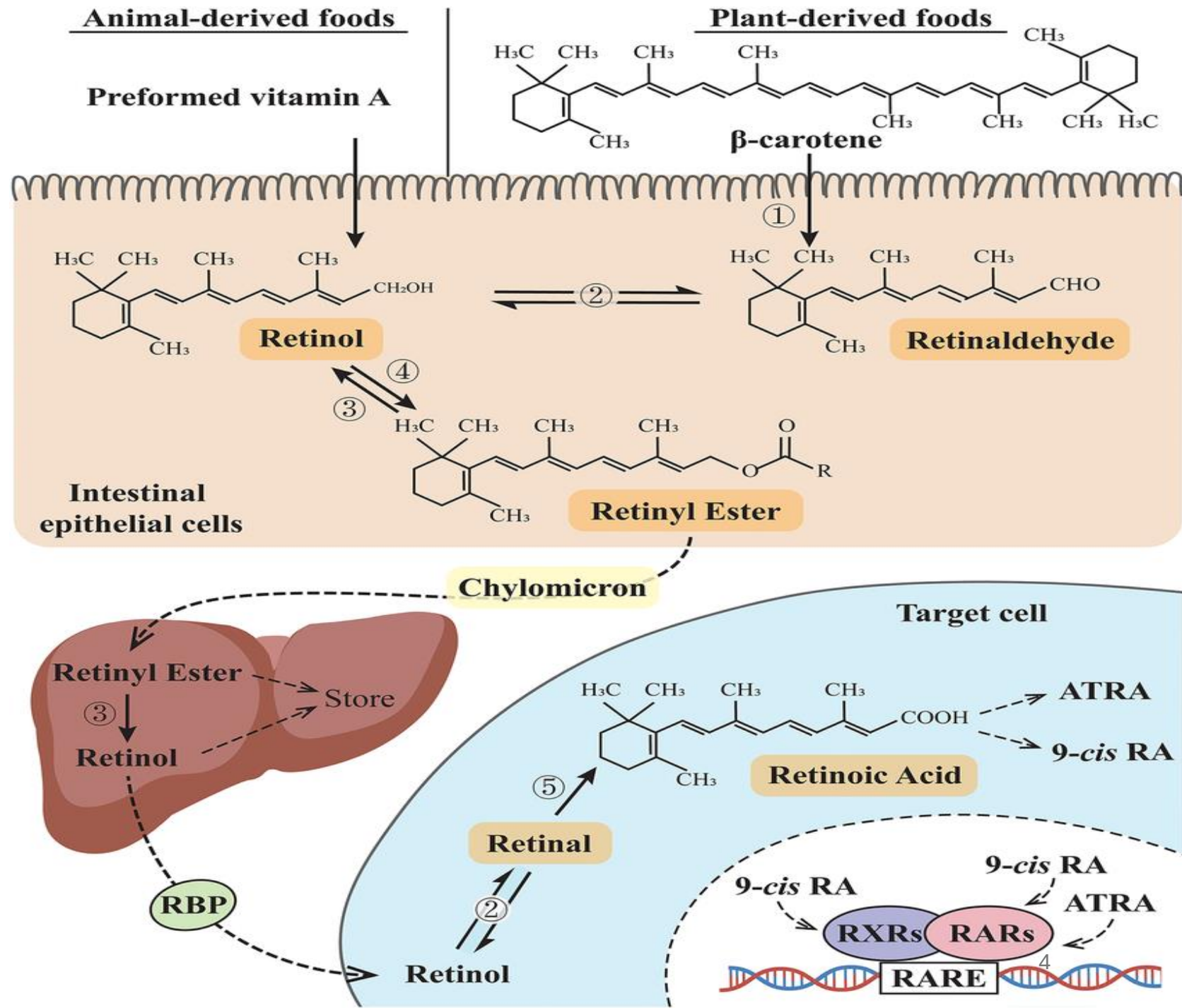
Preformed Vitamin A	Pro-vitamin A
<ul style="list-style-type: none"> Retinol Retinaldehyde Retinoic Acid 	<ul style="list-style-type: none"> β-carotene β-cryptoxanthin α-carotene
Animal-Based Products	Plant-Based Products

Daily Proposed Dosage of Vitamin A

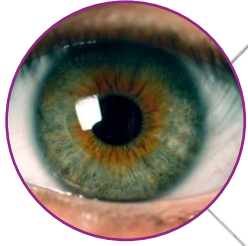
Adult Men	~ 900 μ g
Adult Women	~ 700 μ g
Pregnancy	~ 770 μ g
Children	~ 300-600 μ g



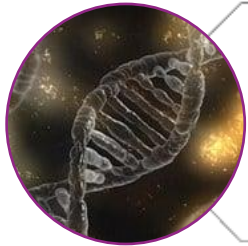
Μεταβολισμός Βιταμίνης Α



Βιολογική Δραστικότητα



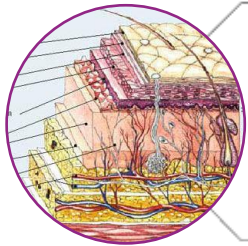
Όραση: Σύνθεση της ροδοψίνης που είναι κρίσιμη για την φωτομετατροπή του φωτός.



Γονιδιακή Ρύθμιση: Το ρετινοϊκό οξύ ρυθμίζει την έκφραση περισσότερων από 500 γονιδίων για την κυτταρική διαφοροποίηση και την εμβρυική ανάπτυξη.



Ανοσοποιητικό Σύστημα: Ενισχύει την ανοσοποιητική ικανότητα και τη διατήρηση των επιθηλίων.



Δέρμα: Οι μορφές ρετινόλη/ρετινοϊκό οξύ επηρεάζουν την κυτταρική δομή του δέρματος και την έκφραση γονιδίων που σχετίζονται με παραγωγή κολλαγόνου και ανανέωση ιστών

Έλλειψη - Τοξικότητα

Έλλειψη

Νυκταλωπία

Ξηροφθαλμία

Αιτία προλήψιμης
παιδικής
τύφλωσης
παγκοσμίως

Κηλίδες Bitot στο
μάτι

Κερατομαλακία

Αδύναμο
Ανοσοποιητικό

Προβλήματα
δέρματος και
βλεννογόνων

Καθυστέρηση
ανάπτυξης σε
παιδιά

Τοξικότητα

Υπερβιταμίνωση Α:
Συμπτώματα περιλαμβάνουν
ξηρότητα δέρματος,
πονοκεφάλους, ναυτία και
ηπατικές ανωμαλίες.

Τερατογένεση: Η υψηλή
πρόσληψη κατά την
εγκυμοσύνη συνδέεται με
κίνδυνο συγγενών
δυσπλασιών.

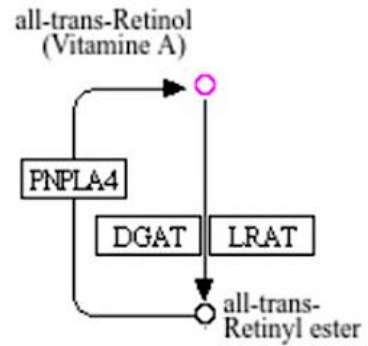
Οστεοπόρωση: Σε ηλικιωμένους
και γυναίκες μετά την
εμμηνόπαυση, η υπερβολική
βιταμίνη Α έχει συσχετιστεί με
μειωμένη οστική πυκνότητα και
αυξημένο κίνδυνο καταγμάτων.

Εφαρμογές

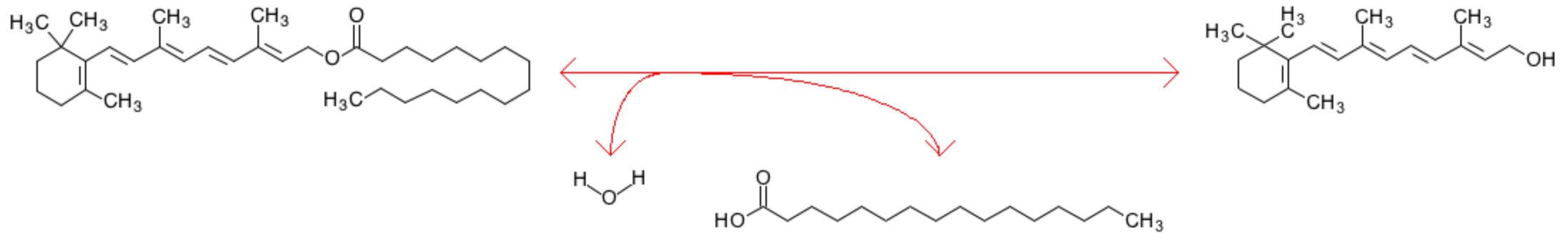


- **Ανοσοποιητικό Σύστημα:** Ενισχύει την ανοσολογική απόκριση του οργανισμού έναντι λοιμώξεων.
- **Τρόφιμα και συμπληρώματα:** το γάλα, τα δημητριακά, τα έλαια και οι μαργαρίνες εμπλουτίζονται ώστε να καταπολεμηθεί η ανεπάρκεια.
- **Δερματολογία:** θεραπεία δερματικών παθήσεων, όπως η ακμή και η ψωρίαση και επούλωση τραυμάτων.
- **Καλλυντικά:** χρησιμοποιείται σε κρέμες και ορούς για την μείωση των ρυτίδων και για την ενίσχυση της παραγωγής κολλαγόνου.
- **Ζωοτροφές:** Αποτελεί βασικό συμπλήρωμα στις ζωοτροφές για τη διασφάλιση της υγείας.

Μεταβολισμός Ρετινόλης



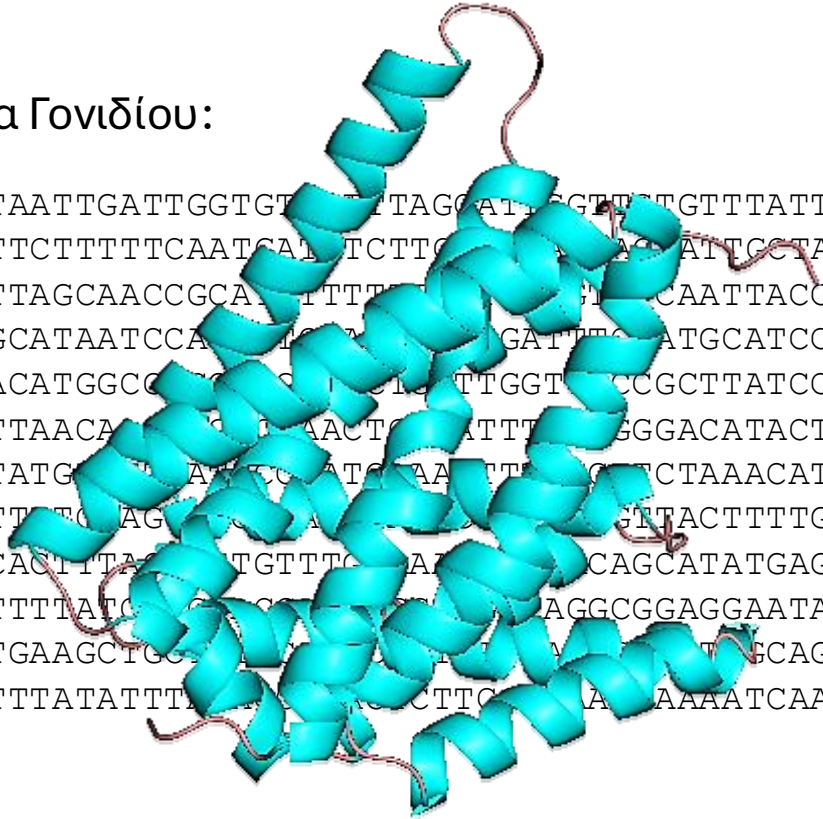
Κύρια μορφή αποθήκευσης στον οργανισμό (κυρίως palmitate)



Beta-carotene 15,15'-dioxygenase

Organism: *Uncultured marine bacterium 66A03 (blh)*

- Αλληλουχία Γονιδίου:



- Κωδικοποιούσα Αμινοξική Αλληλουχία:

```
MGLMLIDWCALALVVF IGLPHGALDAAISF  
SMISSAKRIARLAGILLIYLLLATAFFLIW  
YQLPAFSLLIFLLISIIHFGMADFNASPSK  
LKWPHIIAHGGVVTVWLPLIQKNEVTKLFS  
ILTNGPTPIILDILLIFFLCWSIGVCLHTY  
ETLRSKHYNIAFELIGLIFLAWYAPPLVTF  
ATYFCFIHSRRHFSFVWKQLQHMSKMMI  
GSAIILSCTSWLIGGGIYFFLNSKMIASEA  
ALQTVFIGLAALTVPHMILIDFIFRPHSSR  
IKIKN
```

275 αμινοξέα



Q4PNI0 · BLH_UNCMB

<https://www.uniprot.org/uniprotkb/Q4PNI0/entry#sequences>

Addendum: AAY68319

https://www.genome.jp/dbget-bin/www_bget?ag:AAY68319

GenBank:

<https://www.ncbi.nlm.nih.gov/nucore/DQ065755>

Beta-carotene 15,15'-dioxygenase

Organism: *Uncultured marine bacterium 66A03 (blh)*

Protein Parameters

Molecular Weight	31037.46 Da (31.03 kDa)
pI (theoretical)	9.56
Instability index	46.10
Extinction coefficient	60180 M ⁻¹ cm ⁻¹ (280 nm)
Extinction coefficient (Cys Reduced)	59930 M ⁻¹ cm ⁻¹ (280 nm)



Protein	Solubility
AAY68319.1	0.063

insoluble expression in *Escherichia coli*

<https://loschmidt.chemi.muni.cz/soluprot/>

Expasy  <https://web.expasy.org/protparam/>

Beta-carotene 15,15'-dioxygenase

Organism: *Homo Sapiens* (BCO1)



Protein	Solubility
hsa:53630	0.627

soluble expression in *Escherichia coli*

Gene optimization →



<https://jcat.de/>

```
ATGGACATCATCTTCGGTCGTAACCGTAAAGAACAGCTGGAACCGGTTTCG
TGCTAAAGTTACCGGTAAAATCCCGGCTTGGCTGCAGGGTACCCTGCTGC
GTAACGGTCCGGGTATGCACACCGTTGGTGAATCTCGTTACAACCACTGG
TTCGACGGTCTGGCTCTGCTGCACTCTTTCACCATCCGTGACGGTGAAGT
TACTACCGTTCTAAATACCTGCGTTCTGACACCTACAACACCAACATCG
AAGCTAACCGTATCGTTGTTTCTGAATTCCGGTACCATGGCTTACCCGGAC
CCGTGCAAAAACATCTTCTCTAAAGCTTTCTCTTACCTGTCTCACACCAT
CCCGGACTTCACCGACAACCTGCCTGATCAACATCATGAAATGCGGTGAAG
ACTTCTACGCTACCTCTGAAACCAACTACATCCGTAAAATCAACCCGCAG
ACCCTGGAAAACCTGGAAAAAGTTGACTACCGTAAAATACGTTGCTGTTAA
CCTGGCTACCTCTCACCCGCACTACGACGAAGCTGGTAACGTTCTGAACA
TGGGTACCTCTATCGTTGAAAAAGGTAAAACCAAATACGTTATCTTCAAA
ATCCCGGCTACCGTTCCGGAAGGTAAAAAACAGGGTAAATCTCCGTGGAA
ACACACCGAAGTTTCTGCTCTATCCCGTCTCGTTCTCTGCTGTCTCCGT
CTTACTACCACTCTTTCGGTGTACCAGAAACTACGTTATCTTCTGGAA
CAGCCGTTCCGTCTGGACATCCTGAAAATGGCTACCGTTACATCCGTCTG
TATGTCTTGGGCTTCTTGCCTGGCTTTCACCGTGAAGAAAAAACCTACA
TCCACATCATCGACCAGCGTACCCGTGAGCCGGTTCAGACCAAATCTTAC
ACCGACGCTATGGTTGTTTTCCACCAGTTAACGTTACGAAGAAGACGG
TTGCATCGTTTTTCGACGTTATCGCTTACGAAGACAACCTCTCTGTACCAGC
TGTTCTACCTGGCTAACCTGAACCAGGACTTCAAAGAAAACCTCTCGTCTG
ACCTCTGTTCCGACCCTGCGTCGTTTCGCTGTTCCGCTGCACGTTGACAA
AAACGCTGAAGTTGGTACCAACCTGATCAAAGTTGCTTCTACCACCGCTA
CCGCTCTGAAAGAAGAAGACGGTCAGGTTTACTGCCAGCCGGAATTCCTG
TACGAAGGTCTGGAACGCCGCGTGTAACTACGCTCACAACGGTAAACA
GTACCGTTACGTTTCGCTACCGGTGTTGAGTGGTCTCCGATCCCGACCA
AAATCATCAAATACGACATCCTGACCAAATCTTCTCTGAAATGGCGTGAA
GACGACTGCTGGCCGGCTGAACCGCTGTTGTTCCGGCTCCGGGTGCTAA
AGACGAAGACGACGGTGTATCCTGTCTGCTATCGTTTCTACCGACCCGC
AGAAACTGCCGTTCCGCTGATCCTGGACGCTAAAATCTTTCACCGAACTG
GCTCGTGCTTCTGTTGACGTTGACATGCACATGGACCTGCACGGTCTGTT
CATCACCGACATGGACTGGGACACCAAAAAACAGGCTGTTCTGAAGAAC
AGCGTGACCGTGCTTCTGACTGCCACGGTCTCCGCTGACCTAA
```

Improved DNA Sequency:
77.82 % similarity with wild
type

Both translate into identical
amino acid sequences

- **Debelo, H., Novotny, J. A., & Ferruzzi, M. G. (2017).** Vitamin A. *Advances in Nutrition*, 8(6), 992–994. <https://doi.org/10.3945/an.116.014720>
- **Hu, Q., Zhang, T., Yu, H., & Ye, L. (2022).** Selective biosynthesis of retinol in *S. cerevisiae*. *Bioresources and Bioprocessing*, 9(22), 1–14. <https://doi.org/10.1186/s40643-022-00512-8>
- **Kim, Y.-S., Park, C.-S., & Oh, D.-K. (2010).** Retinal production from β -carotene by β -carotene 15,15'-dioxygenase from an unculturable marine bacterium. *Biotechnology Letters*, 32(7), 957–961. <https://doi.org/10.1007/s10529-010-0239-3>
- **Lidén, M., & Eriksson, U. (2006).** Understanding retinol metabolism: Structure and function of retinol dehydrogenases. *Journal of Biological Chemistry*, 281(19), 13001–13004.
- **Zhao, B. (2024).** Retinol (Vitamin A) and its derivatives: Synthesis and applications. *Highlights in Science, Engineering and Technology*, 116, 336–342
- **Carazo, A. et al. (2021).** *Vitamin A Update*, Nutrients review – metabolism, active forms, physiology.
- **Rong Kong et al. (2016).** *A comparative study of the effects of retinol and retinoic acid on histological, molecular, and clinical properties of human skin.* PubMed.
- **EP McEldrew et al. (2025).** – *Vitamin A* (StatPearls – NCBI Bookshelf)

Links

- <https://www.kegg.jp/pathway/map00830>
- <https://www.rhea-db.org/rhea/32890>
- <https://www.rhea-db.org/rhea/21287>
- <https://www.rhea-db.org/rhea/13933>
- <https://www.rhea-db.org/rhea/11491>

A microscopic view of a bacterium with a textured, greenish-yellow surface covered in fine, hair-like structures (pili). The bacterium is elongated and has a reddish-purple internal structure. It is surrounded by several other similar, but out-of-focus, bacteria. The background is dark blue.

ΕΥΧΑΡΙΣΤΟΥΜΕ ΓΙΑ ΤΗΝ ΠΡΟΣΟΧΗ ΣΑΣ!