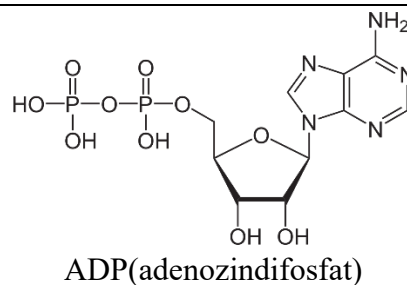
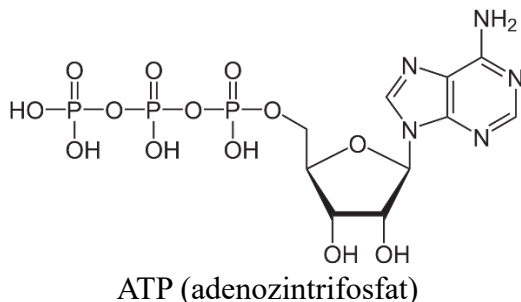
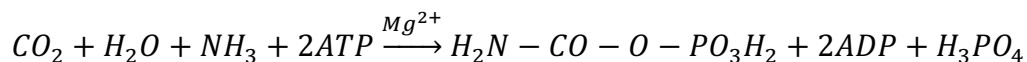
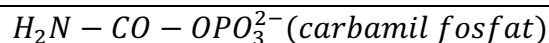
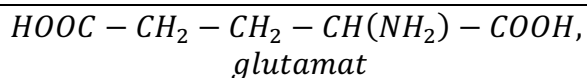
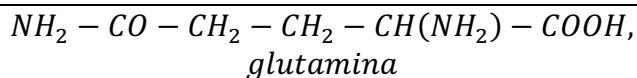
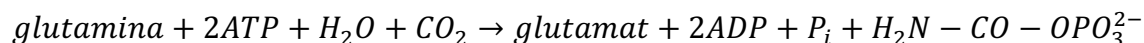


## 1.CARBAMILFOSFAT SINTETAZA

**Carbamilfosfat sintetaza I**, din mitocondrie, catalizează reacția:



**Carbamilfosfat sintetaza II**, din citoplasmă, catalizează reacția:

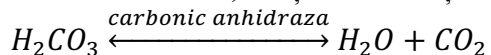


### Bibliografie

1. Dinu V.și colab., Biochimie medicală, Editura Medicală, București, 2002, pag. 555
2. Dumitru I.F., Biochimie, Editura Didactică și Pedagogică, București, 1980, pag. 822
3. Dumitru, I.F, Iordăchescu D., Introducere în enzimologie, Editura Medicală, București, 1981, pag.159,394,397,398,402
4. Popescu A. și colab.,Biochimie Medicală, Editura Medicală, 1980, București, pag.365,397,399

## 2. CARBONIC ANHIDRAZA

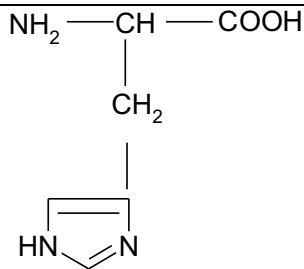
**Carbonic anhidraza, EC 4.2.1.1** denumită și **carbonat hidroliază** sau **carbon – oxigen – liază** este o metaloenzimă, conținând zinc și catalizează reacția:



Reacția prezintă interes în desfacerea și refacerea  $H_2CO_3$

Reacția are loc în eritrocite și are rol în menținerea constantă a pH – ului din sânge.

Un rest de histidină face parte din centrul activ.


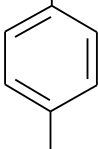


histidina

### Bibliografie:

1. Dumitru I.F., Biochimie, Editura Didactică și Pedagogică, București, 1980, pag. 313
2. Dumitru, I.F, Iordăchescu D., Introducere în enzimologie, Editura Medicală, București, 1981, pag. 50, 146,191,201, 204, 205, 305 , 332 – 334
2. Popescu A. și colab.,Biochimie Medicală, Editura Medicală, 1980, București, pag. 147

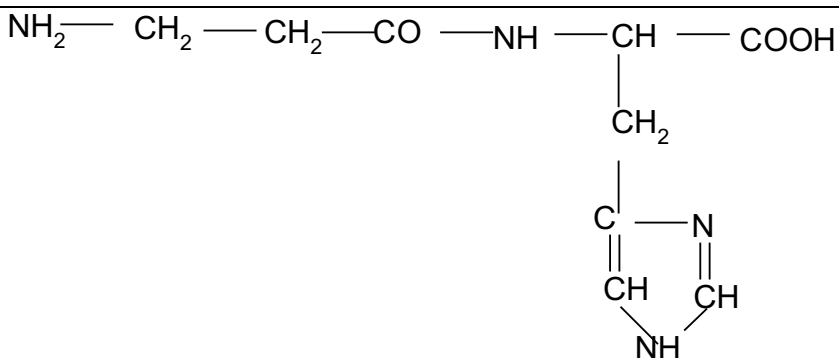
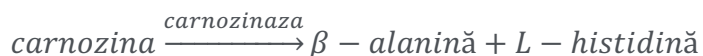
### 3. CARBOXIPEPTIDAZE

<p><b>Carboxipeptidaza</b>, formată din 300 resturi de aminoacizi este o exoenzimă, care conține zinc. Substratul este reprezentat de proteine, peptide. Producții sunt polipeptide, peptide și aminoacizi.</p> <p>Carboxipeptidaza catalizează hidroliza legăturilor peptidice de la capătul carboxil terminal al proteinelor.</p>	 <p>CARBOXIPEPTIDAZA A</p>
$H_2N - CH(R) - CO - NH \dots CO - NH - CH(R'') - COOH \xrightarrow{\text{carboxipeptidaza}}$ $H_2N - CH(R) - CO - NH \dots COOH + NH_2 - CH(R'') - COOH$	
<div style="text-align: center;"> <math display="block">NH_2 - CH - COOH</math> <math display="block"> </math> <math display="block">CH_2</math> <math display="block"> </math>  <math display="block"> </math> <math display="block">OH</math> <p>TIROZINA</p> </div>	<p>Centrul catalitic activ al carboxipeptidazei este format din <math>Zn^{2+}</math> și resturile aminoacizilor <i>Arg</i> – 145, <i>Tyr</i> – 248, <i>Glu</i> – 270.</p> <div style="text-align: center;"> <math display="block">H_2N - CH - COOH</math> <math display="block"> </math> <math display="block">CH_2</math> <math display="block"> </math> <math display="block">CH_2</math> <math display="block"> </math> <math display="block">CH_2</math> <math display="block"> </math> <math display="block">NH</math> <math display="block"> </math> <math display="block">C = NH</math> <math display="block"> </math> <math display="block">NH_2</math> <p>ARGININA</p> </div>
<p><b>Bibliografie:</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Dinu V.și colab., Biochimie medicală, Editura Medicală, București, 2002, pag. 76,481</li> <li>2. Dumitru I.F., Biochimie, Editura Didactică și Pedagogică, București, 1980, pag. 102,260</li> <li>3. Dumitru, I.F, Iordăchescu D., Introducere în enzimologie, Editura Medicală, București, 1981, pag.137, 180</li> <li>4. Popescu A. și colab.,Biochimie Medicală, Editura Medicală, 1980, București, pag. 146, 355</li> <li>5. <a href="https://en.wikipedia.org/wiki/Carboxypeptidase">https://en.wikipedia.org/wiki/Carboxypeptidase</a></li> </ol>	

#### 4. CARNOZINAZA

**Carnozinaza** are EC 3.4.3.3 și a fost identificată în splină, ficat, rinichi, elemente figurate ale sângelui. Carnozinaza este o metalo – enzimă. Carnozinaza este stimulată de:  $Mn^{2+}$ ,  $Zn^{2+}$ ,  $Co^{2+}$ . Activitatea ei este anihilată de NaCN, EDTA. Carnozina se găsește în mușchi. Nici pepsina, nici tripsina nu digeră carnozina.

Reacția catalizată este:

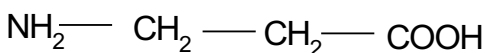


CARNOZINA

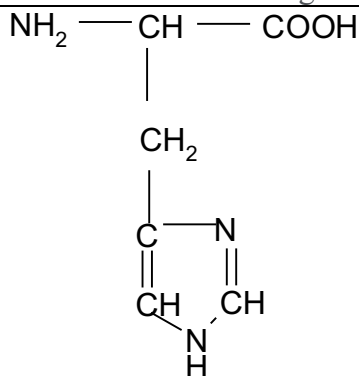
Carnozina este un dipeptid format din  $\beta$  – alanină și histidină. Au fost stabilite corelații între carnozină și rezistența la insulină. Prezența în exces a carnoziei este asociată cu tulburări neurologice.



CARNOZINAZA



$\beta$  – Alanină



L – Histidină

Carnozinaza se găsește în ser și în creier. Au fost observate modificări ale concentrației ei la pacienții cu demență. Lipsa carnozinazei determină tulburări neurologice.

Bibliografie:

1. Dumitru I.F., Iordăchescu D., Introducere în enzimologie, Editura Medicală, București, 1981, pag. 597

<https://www.brenda-enzymes.org/enzyme.php?ecno>

<https://www.synevo.ro/shop/aminoacizi-in-urina>

<https://karnopedia.com/carnosinase-enzyme/>

<http://clinchem.aaccjnl.org/content/49/11/1930>

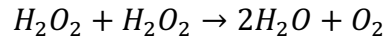
<https://bmcneurol.biomedcentral.com/articles/10.1186/1471-2377-7-38>

[https://www.researchgate.net/publication/320385839\\_Carnosinase\\_diabetes\\_mellitus\\_and\\_the\\_potential\\_relevance\\_of\\_carnosinase\\_deficiency](https://www.researchgate.net/publication/320385839_Carnosinase_diabetes_mellitus_and_the_potential_relevance_of_carnosinase_deficiency)

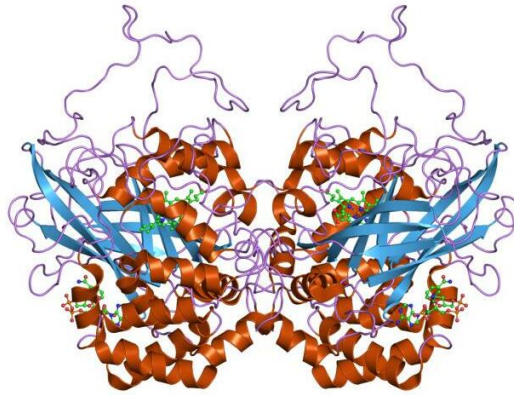
<https://betterbodychemistry.com/ir/carnosine-insulin-resistance/>

## 5. CATALAZA

**Catalaza** este oxidoreductază. Catalaza catalizează descompunerea apei oxigenate libere:



Catalaza este constituită din 18 catene polipeptidice de patru tipuri: 8 catene de tip A, 4 catene de tip B, 4 catene de tip C, și 2 catene de tip D. Catenele polipeptidice de tip C sunt singurele structuri care conțin grupări heminice



CATALAZA

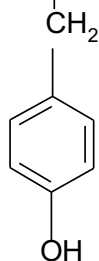
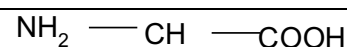
### Bibliografie:

1. Dinu V. și colab., Biochimie medicală, Editura Medicală, București, 2002, pag. 76, 292, 519
2. Dumitru I.F., Biochimie, Editura Didactică și Pedagogică, București, 1980, pag. 103, 153, 174, 239, 240, 258, 312, 373
3. Dumitru, I.F., Iordăchescu D., Introducere în enzimologie, Editura Medicală, București, 1981, pag. 157, 158, 239
4. Popescu A. și colab., Biochimie Medicală, Editura Medicală, 1980, București, pag. 78, 91, 108, 114, 139
5. [https://en.wikipedia.org/wiki/Catalase#/media/File:PDB\\_7cat\\_EBI.jpg](https://en.wikipedia.org/wiki/Catalase#/media/File:PDB_7cat_EBI.jpg)

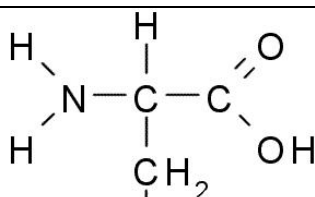
## 6. CHIMOTRIPSINA

**Chimotripsina** este o endopeptidază care catalizează hidroliza proteinelor. Chimotripsina atacă preferențial legăturile peptidice la care participă aminoacizii aromatici: **Tyr, Phe și Trp**

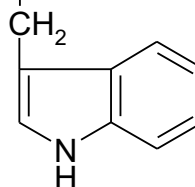
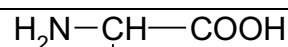
**Chimotripsina** este formată din trei catene polipeptidice și are 241 aminoacizi. În centrul ei catalitic activ sunt: 1 rest histidină și 3 resturi triptofan.



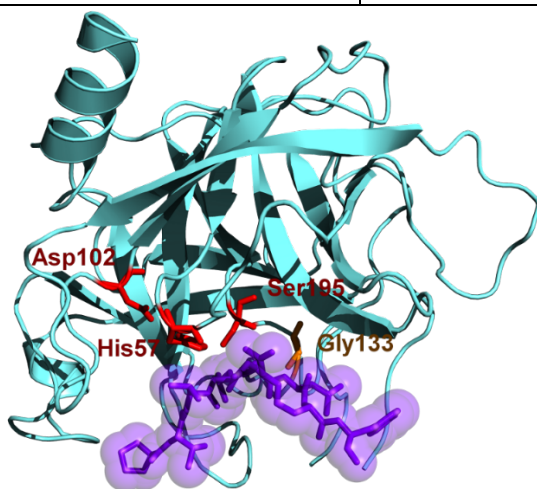
TIROZINA  $\text{C}_9\text{H}_{11}\text{NO}_3$   
Tyr



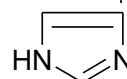
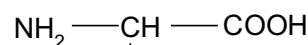
FENILALANINA:  $\text{C}_9\text{H}_{11}\text{NO}_2$   
Phe



TRIPTOFAN  $\text{C}_{11}\text{H}_{12}\text{N}_2\text{O}_2$   
Trp



CHIMOTRIPSINA

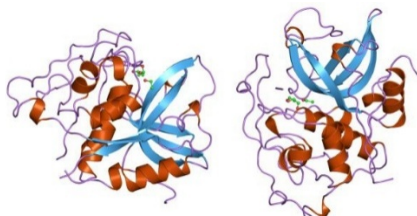


histidina

### Bibliografie:

1. Dinu V.și colab., Biochimie medicală, EDITURA MEDICALĂ, București, 2002, pag. 38, 72,74,79,481
2. Dumitru I.F.,Biochimie, Editura Didactică și Pedagogică, București, 1980, pag. 102, 104, 119, 252, 259, 263, 287
3. Dumitru I.F., Iordăchescu D., Introducere în enzimologie, Editura Medicală, București, 1981, pag. 18,22,47, 140,155,175,180, 190192, 194,195, 300,302, 304, 320, 321,326 – 328, 500, 600 – 604
4. Popescu A. și colab.,Biochimie Medicală, Editura Medicală, 1980, București, pag. 355,356
5. <https://es.wikipedia.org/wiki/Quimotripsina>

## 7. CATEPSINE

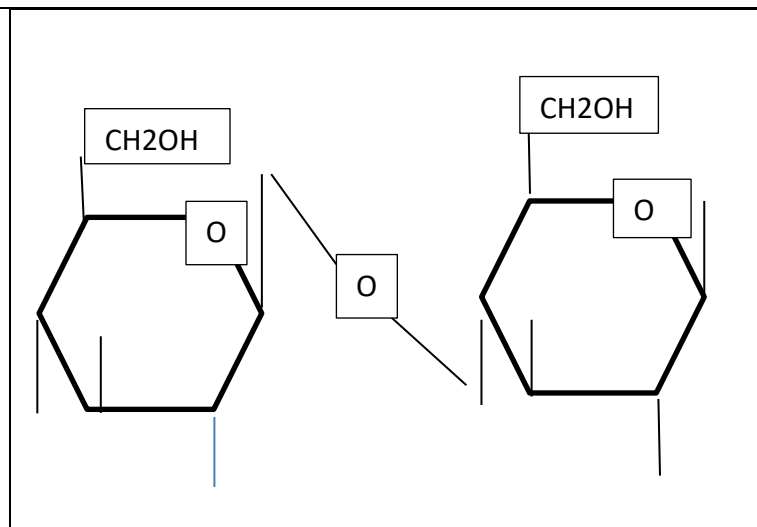
<p>Catepsinele sunt proteaze. Catepsinele sunt <i>enzime indicator</i> pentru fracția lizozomală.</p> <p><b>Catepsina A</b> a fost izolată din splină, ficat, rinichi, mușchi și are pH – ul optim = 5,6 , acțiunea ei fiind similară cu cea a carboxipeptidazei A.</p>		
<p><b>Catepsina B</b> este o endopeptidază și prezintă o specificitate similară cu cea a papainei. Este o tiol – enzimă. Catepsina B ( <b>EC 3.4.22.1</b>) catalizează hidroliza proteinelor la nivelul legăturilor peptidice la care participă resturi ale argininei și lizinei.</p>		
<div></div> <p style="text-align: center;"><b>CATEPSINA B</b></p>	$\begin{array}{c} \text{H}_2\text{N} - \text{CH} - \text{COOH} \\   \\ \text{CH}_2 \\   \\ \text{CH}_2 \\   \\ \text{CH}_2 \\   \\ \text{NH} \\   \\ \text{C} = \text{NH} \\   \\ \text{NH}_2 \\ \text{ARGININA} \end{array}$	$\begin{array}{c} \text{NH}_2 - \text{CH} - \text{COOH} \\   \\ \text{CH}_2 \\   \\ \text{CH}_2 \\   \\ \text{CH}_2 \\   \\ \text{CH}_2 \\   \\ \text{NH}_2 \\ \text{LISINĂ} \end{array}$
<p>Catepsina B acționează , asupra catenei B oxidate a insulinei, catalizează transformarea tripsinogenului în tripsină, proteoliza hemoglobinei, a collagenului</p> <p>Catepsina B este inhibată de reactivii grupărilor SH și de inhibitorul papainei din albușul de ou.. Catepsina B hidrolizează gelatina, albumina la pH optim = 5 – 6 .</p>		
<p><b>Catepsina C</b> este o tiol – enzimă și are pH – ul optim = 5</p>		
<p><b>Catepsina D</b>, la pH = 3 hidrolizează hemoglobina denaturată în mediu acid, iar la pH = 4,2 hidrolizează albumina serică denaturată.</p>		
<p><b>Catepsina G</b> catalizează scindarea hidrolitică a hemoglobinei, fibrinogenului, fiind foarte eficientă în solubilizarea collagenului. După inhibitorii ei s – a dedus că are un rest seril în centrul activ. Catepsina G este o endopeptidază și scindează legături peptidice din proteine, acțiunea sa fiind similară cu cea a chimotripsinei și acționează la pH optim = 7,5.</p>	$\text{NH}_2 - \text{CH}(\text{CH}_2 - \text{OH}) - \text{COOH}$ <p style="text-align: center;"><b>SERINA</b></p>	
<p>Catepsina H este atât o endopeptidază cât și o exopeptidază .</p>		
<p>Catepsina L este o endopeptidază și acționează similar catepsinei B.</p>		
<p>Bibliografie:</p> <ol style="list-style-type: none"><li>1. Dinu V.și colab., Biochimie medicală, Editura Medicală, București, 2002, pag. 485</li><li>2. Dumitru I.F., Iordăchescu D., Biochimie practică, Universitatea București, 1980, pag. 145</li><li>3. Dumitru I.F., Iordăchescu D., Introducere în enzimologie, Editura Medicală, București, 1981, pag. 47,453, 460,461, 566,593, 594,595,</li><li>4. Popescu A. și colab.,Biochimie Medicală, Editura Medicală, 1980, București, pag. 686</li><li>5. <a href="https://en.wikipedia.org/wiki/Cathepsin_B">https://en.wikipedia.org/wiki/Cathepsin_B</a></li></ol>		

## 8. CELOBIAZA

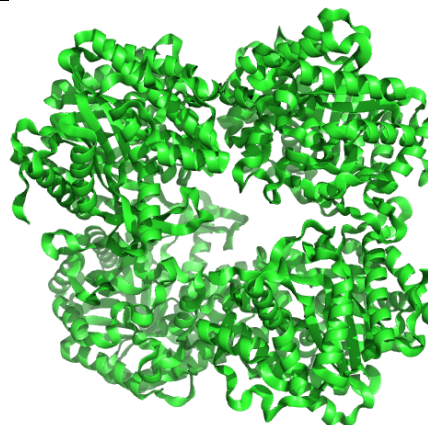
**Celobiaza**, numită și  $\beta$  – glucozidaza are **EC 3.2.1.21**.

Celobiaza acționează asupra legăturii  $\beta$  –1,4 din celobioză. Celobiaza are specificitate de grup. Celobioza este un dizaharid format din două unități de  $\beta$  – glucoză, legate 1,4 .

**Celobiaza** catalizează reacția:



CELOBIOZĂ



CELOBIAZA

Bibliografie:

1. Dumitru I.F., Iordăchescu D., Biochimie practică, Universitatea București, 1980, pag. 459, 497
2. <https://en.wikipedia.org/wiki/Beta-glucosidase>
3. [https://ro.wikipedia.org/wiki/Glicozidază#/media/Fișier:Glycoside\\_hydrolase\\_mech.svg](https://ro.wikipedia.org/wiki/Glicozidază#/media/Fișier:Glycoside_hydrolase_mech.svg)
4. [https://www.creative-enzymes.com/similar/cellobiase\\_114.html](https://www.creative-enzymes.com/similar/cellobiase_114.html)



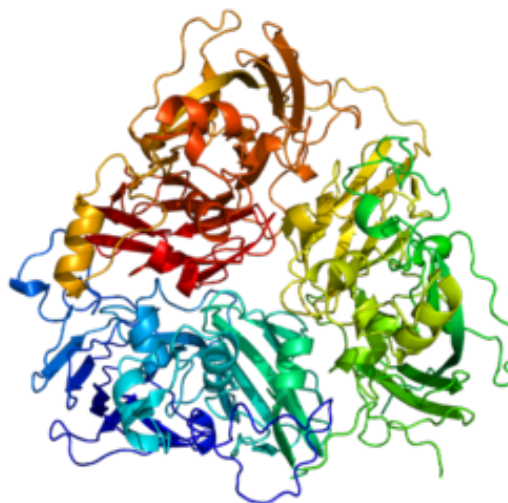
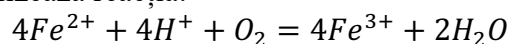
## 9. CERULOPLASMINA

**Ceruloplasmina** este o glicoproteină plasmatică care conține marea majoritate din cuprul plasmatic sub formă legată ( 8 atomi de Cu la mol de proteină ), are o masă moleculară de aproximativ 132 000 – 160 000 daltoni și este deosebit de stabilă la temperatură. Ceruloplasmina are structura unui octamer. Ceruloplasmina este o  $\alpha_2$  – *globulină* care conține cupru.

**Cuprul este legat ireversibil în ceruloplasmină** de către ficat, în mitocondrii, iar in vivo nu poate fi schimbat cu cuprul liber.

**Ceruloplasmina** cu EC 1.15.3.1 o oxidoreductază, este numită și **feroxidaza**.

Ea catalizează reacția:



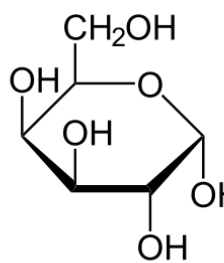
CERULOPLASMINA

**Ceruloplasmina** este principala proteină de transport a cuprului în sânge. Ceruloplasmina joacă un rol important în metabolismul fierului. Când nu există suficientă ceruloplasmină,  $Fe^{2+}$ , nu poate fi reciclat, determinând pe de o parte anemia pentru că nu se poate sintetiza hemoglobina, dar și acumularea fierului în țesuturi, ceea ce poate provoca în funcție de locul unde se acumulează, diabet insulin – dependent sau degenerescență neurologică.

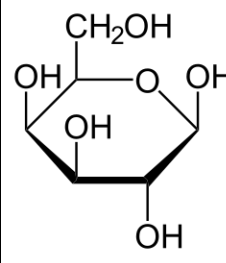
Tratamentul excesiv cu zinc poate induce blocarea absorbției intestinale de cupru care poate avea ca efect scăderea concentrației de ceruloplasmină și apariția altor complicații, cum ar fi anemia. Pe lângă transportul cuprului, ceruloplasmina mai deține următoarele funcții: oxidarea  $Fe^{2+}$  în  $Fe^{3+}$  care permite transportul fierului de către transferină; oxidarea catecolaminelor și serotoninei (rezultate *in vitro*); acțiune antioxidantă, prevenind oxidarea lipidelor din membrana celulară; **acțiune antiinflamatoare**, prin inhibarea histaminazei serice.

Concentrații scăzute de ceruloplasmina se

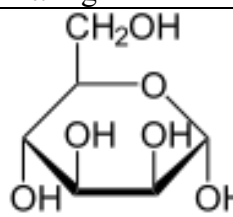
Componenta glucidică a ceruloplasminei conține galactoză, manoză, glucozamină, fucoză și acid sialic



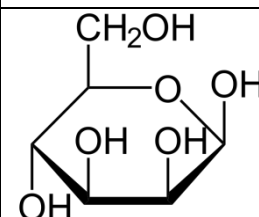
$\alpha$  –galactoza



$\beta$  –galactoza



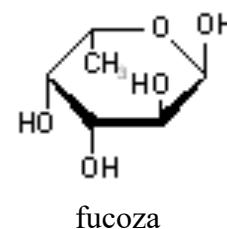
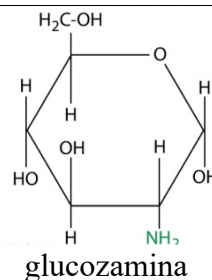
$\alpha$  –manoză



$\beta$  –manoză

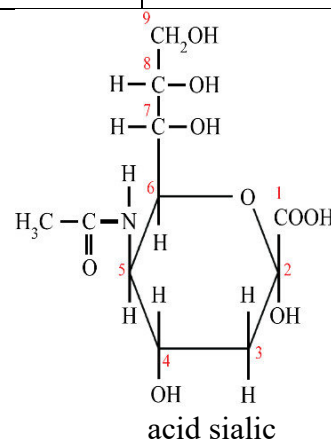
înregistrează în boala Wilson (degenerescență hepatolenticulară), o afecțiune cu transmitere autozomal recesivă.

Creșteri ale concentrației sale se întâlnesc în cursul proceselor inflamatorii acute sau cronice (creșterile marcate pot determina colorarea serului în verde.

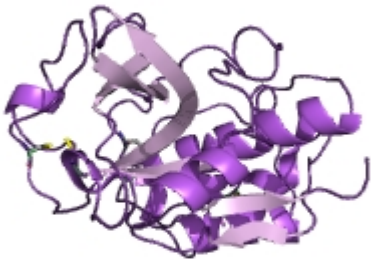
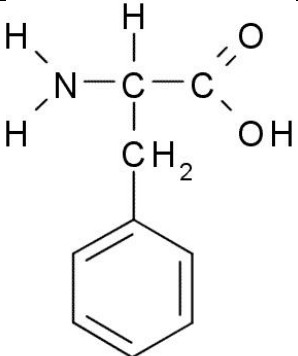
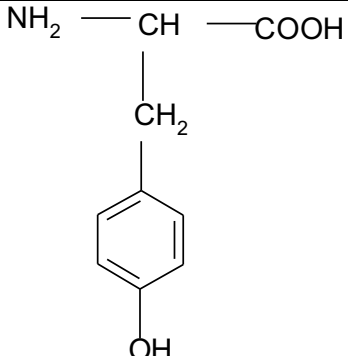
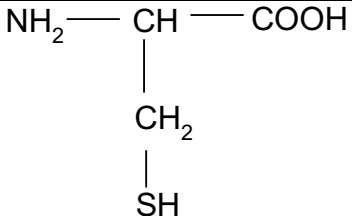
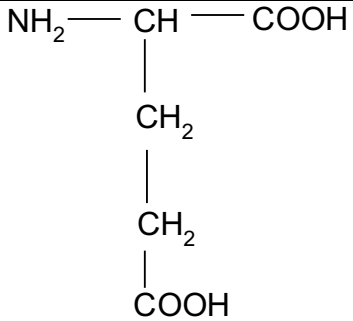
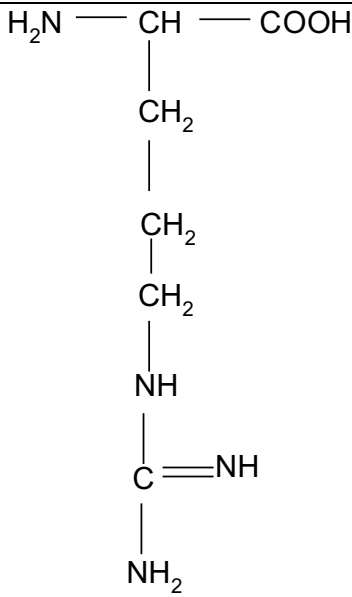


#### Bibliografie:

1. Dinu V.și colab., Biochimie medicală, Editura Medicală, București, 2002, pag. 45,52
2. Dumitru I.F.,Biochimie, Editura Didactică și Pedagogică, București, 1980, pag. 152,290,292, 293
3. Dumitru I.F., Iordăchescu D., Introducere în enzimologie, Editura Medicală, București, 1981, pag.19,37
4. Popescu A. și colab.,Biochimie Medicală, Editura Medicală, 1980, București, pag. 91,505,586
5. <https://www.synevo.ro/shop/ceruloplasmina/>
6. <https://bioclinica.ro/analize/biochimie/ceruloplasmina>
7. <https://it.wikipedia.org/wiki/Ceruloplasmina>



## 10 CHIMOPAPAINA

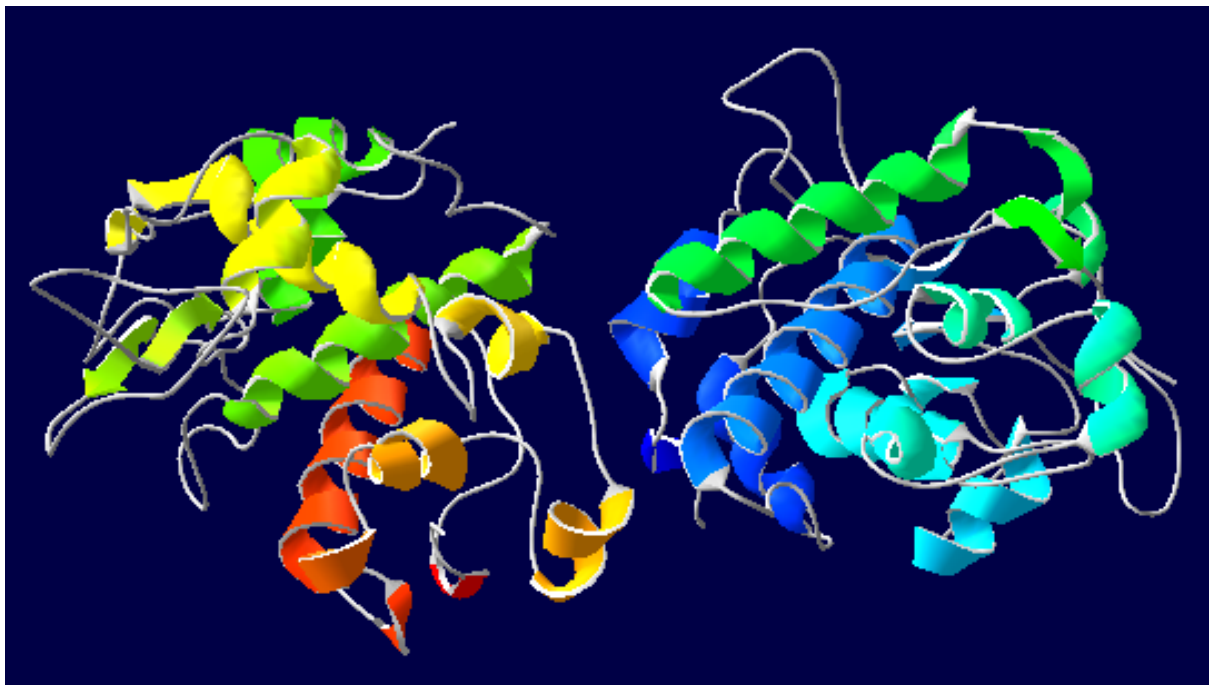
<p><b>Chimopapaina EC 3.4.4.11</b> hidrolizează legăturile peptidice din macromoleculele proteinelor formate de resturile de <b>cisteină</b>, <b> tirozină</b> și <b>fenilalanină</b>, dar și peptidele, amidele și esterii aminoacizilor, în special esterii și amidele L – <b>argininei</b>. Chimopapaina a fost izolată din latexul fructelor de Carica papaja ( acolo se mai află și alte două enzime proteolitice : papaina și peptidaza ).</p> 	 <p>FENILALANINA: <math>C_9H_{11}NO_2</math></p>	 <p>TIROZINA <math>C_9H_{11}NO_3</math></p>
	 <p>CISTEINA <math>C_3H_7NO_2S</math></p>	 <p>ACID GLUTAMIC <math>C_5H_9NO_4</math></p>
 <p>ARGININA: <math>C_6H_{14}N_4O_2</math></p>	<p>Chimopapaina cu o masă moleculară cuprinsă între 27 000 – 35 000, are activitate hidrolazică mult mai puternică decât a papainei, <i>mai stabilă</i> la valori de <i>pH acid</i>, <i>mai termorezistentă</i> și activată de cisteină, glutation redus. Prin cromatografie au fost izolate chimopapaina A (care are la extremitatea N – terminală un rest de acid glutamic ) și chimopapaina B ( are M = 30 000 și are la capătul N – terminal un rest de tirozină, care dacă reacționează determină pierderea totală a activității.</p> <p>Structura centrului active este: ...Lys – Arg – Val – Pro – Asn – Ser – Gly – Glu – Cys – Tyr..../</p> <p>Chimopapaina este utilizată pentru tratamentul herniei de disc.</p> <p>Bibliografie:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Dumitru I.F., Iordăchescu D., Introducere în enzimologie, Editura Medicală, București, 1981, pag. 568,574, 576</li> <li>2. <a href="https://it.wikipedia.org/wiki/Chimopapaina">https://it.wikipedia.org/wiki/Chimopapaina</a></li> <li>3. <a href="https://www.lifeder.com/fenilalanina/">https://www.lifeder.com/fenilalanina/</a></li> </ol>	

## 11.CHITINAZA

**Chitinaza** cu **EC 3.2.1.14** are ca substrat chitina. Chitinaza se găsește în bacterii, dar și în semințele de orz.

Chitinaza are  $K_M = 1 \times 10^{-1}$ , deci este o enzimă cu afinitate mică.

Chitina, la fel ca celuloza este un biopolimer abundent, relativ rezistent la degradare.



CHITINAZA

Reacția catalizată este:



La om, chitinaza a fost depistată în sânge și în cartilagii, fenomen asociat cu rezistența față de anumiți agenți patogeni. La asmatici, au fost găsite concentrații mai mari de chitinază. Stresul poate determina creșterea concentrației de chitinază.

Chitinaza este prezentă și în alimente: banane, castane, kiwi, roșii

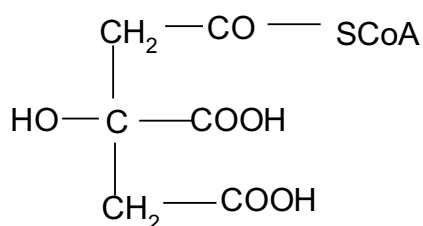
Bibliografie:

1. Dumitru I.F., Iordăchescu D., Introducere în enzimologie, Editura Medicală, București, 1981, pag. 244
2. [ro.allergymedford.com](http://ro.allergymedford.com) > alergija-na-hitin
3. <https://ro.gaz.wiki/Chitinase>

## 12. CITRATSINTETAZA

Enzimele Ciclului Krebs sunt localizate în matricea mitocondriei.

**Citratsintetaza** este o enzimă reglatoare, reacția 1 (CONDENSARE ȘI HIDROLIZĂ) este principalul punct de control pentru viteza de reacție a ciclului Krebs. Reacția este ireversibilă pentru că intermediar se formează compusul macroergic:

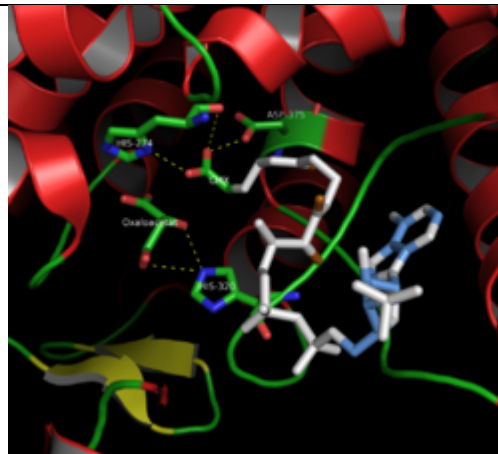


care se hidrolizează. Reacția este o condensare aldolică și este o reacție puternic exergonică

$\Delta G = -7,7 \text{ kcal}$ , echilibrul fiind deplasat spre dreapta.

**Citratsintetaza** poate forma  $\text{FCH}_2 - \text{CO} - \text{SCoA}$ , care este un inhibitor al aconitazei (reacția 2).

**Citratsintetaza** poate exista sub formă de monomer (57 000), tetramer (230 000) și octamer. La pH 11, are loc disocierea enzimei în monomeri. La pH 7, enzima există sub formă de octamer. Numai forma de tetramer are activitate enzimatică, celelalte fiind inactive.



Citratsintetaza

**Citratsintetaza** are o structură cuaternară de 100 000  $\delta$ , reglează viteza de pătrundere în ciclul Krebs a

$\text{CH}_3 - \text{CO} - \text{SCoA}$  și a oxaloacetatului.

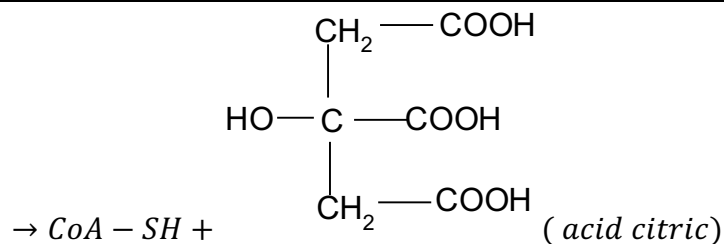
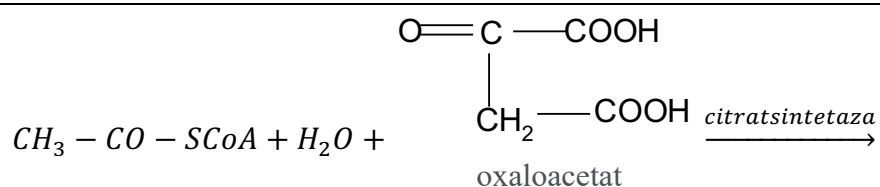
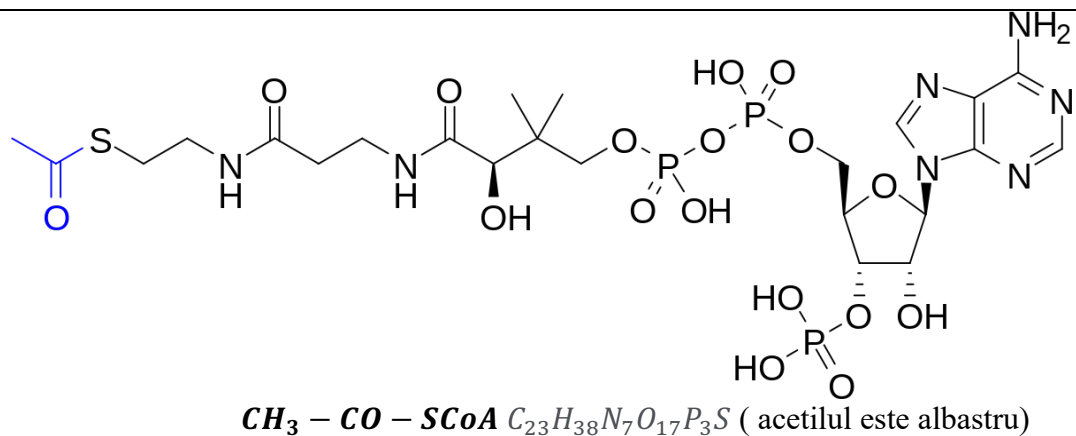
**Citratsintetaza** este modulată de: ATP și NADH care sunt produși finali ai căii metabolice și de tioesterii acizilor grași cu CoA. **Citratsintetaza** este implicată în metabolizarea apei oxigenate.

**Citratsintetaza** este activată de ionii de magneziu.

Reacția catalizată de citratsintetază este:



$\text{CH}_3 - \text{CO} - \text{SCoA}$  nu poate traversa membrana mitocondrială, dar acidul citric format poate traversa membrana mitocondrială.

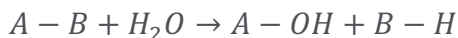


**Bibliografie:**

1. Dinu V.și colab., Biochimie medicală, EDITURA MEDICALĂ, București, 2002, pag.333.335
2. Dumitru I.F.,Biochimie, Editura Didactică și Pedagogică, București, 1980, pag. 628
3. Dumitru I.F., Iordăchescu D., Introducere în enzimologie, Editura Medicală, București, 1981, pag. 159,465, 470, 474, 492
4. Popescu A. și colab.,Biochimie Medicală, Editura Medicală, 1980, București, pag. 250, 316,317
5. [https://en.wikipedia.org/wiki/Citrate\\_synthase](https://en.wikipedia.org/wiki/Citrate_synthase)

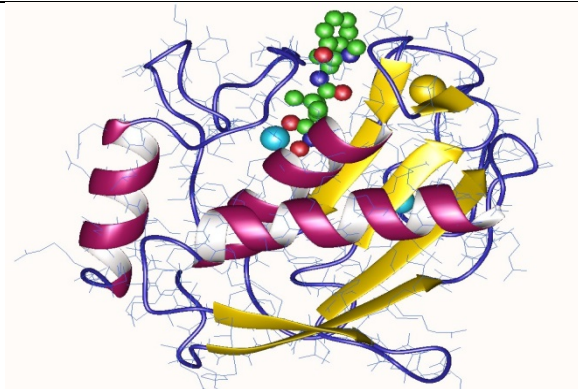
### 13. COLAGENAZA

**Colagenaza** face parte din clasa hidrolazelor, mai exact din clasa 3.4, cea a proteazelor și este o metal – enzimă. Reacția catalizată de hidrolaze este:

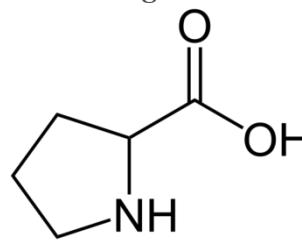


**Colagenaza** acționează asupra collagenului și gelatinei. Nu acționează asupra proteinelor globulare ( cazeina, albumina, hemoglobina ), nici asupra proteinelor fibrilare ( keratina, elastina, fibrina ).

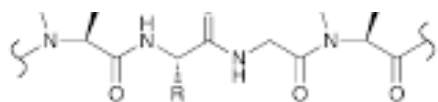
Colagenul conține în molecula lui cantități considerabile de resturi de prolină, oxiprolină și glicină ( resturile de glicină împiedică formarea legăturilor de hidrogen ). Colagenul este cea mai răspândită proteină din corpul mamiferelor, întâlnită în țesutul conjunctiv ( cartilagii, tendoane, oase, piele ) Activitatea mare a collagenazei este întâlnită în artrita reumatoidă sau în cazul unor tumori. Cafeina inhibă collagenaza.



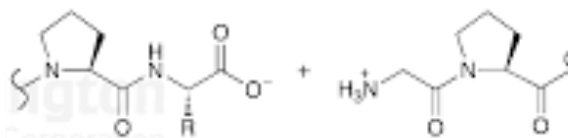
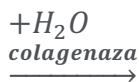
Colagenaza



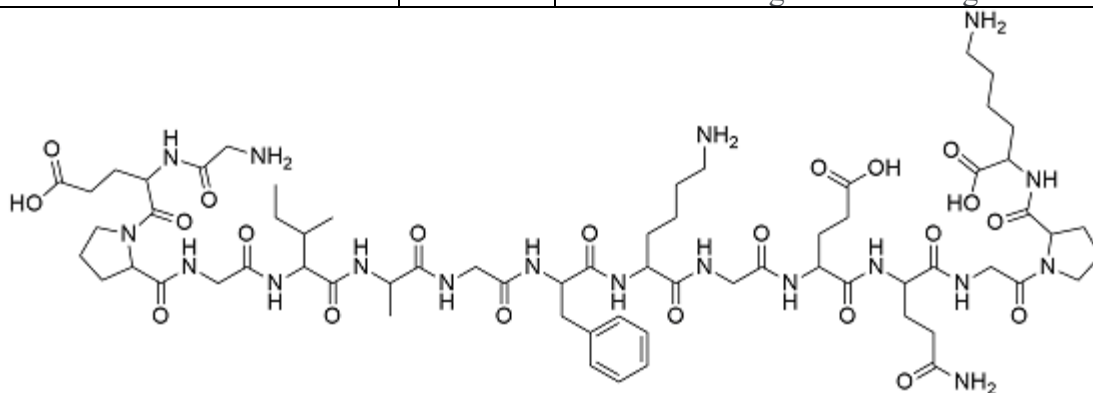
PROLINĂ



Colagen



Fragmente de colagen



Structura collagenului de tip II

Cel mai cunoscut este collagenul de tip II, cu formula C<sub>65</sub>H<sub>102</sub>N<sub>18</sub>O<sub>21</sub>. Collagenul este format din din trei lanțuri polipeptidice, răsucite una în jurul celeilalte și toate trei în jurul unei axe proprii

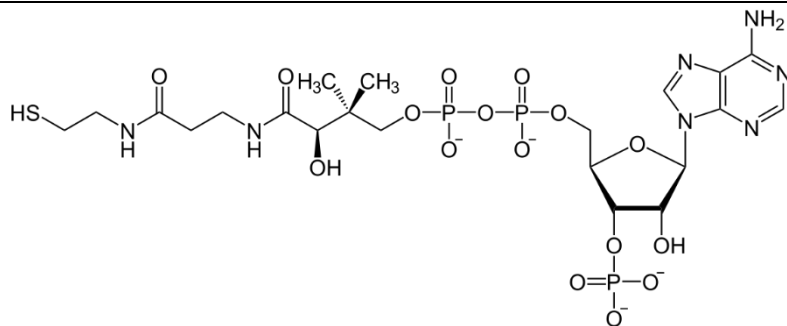
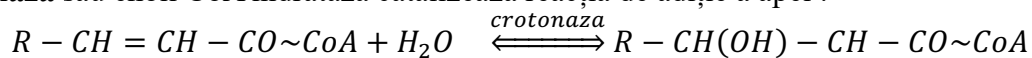
Bibliografie:

1. Dinu V.și colab., Biochimie medicală, EDITURA MEDICALĂ, București, 2002, pag. 675, 677
2. Dumitru I.F., Biochimie, Editura Didactică și Pedagogică, București, 1980, pag. 102, 137
3. Dumitru I.F., Iordăchescu D., Introducere în enzimologie, Editura Medicală, București, 1981, pag. 30, 47, 460, 580, 581
4. Popescu A. și colab., Biochimie Medicală, Editura Medicală, 1980, București, pag. 542
5. <https://ro.wikipedia.org/wiki/Hidrolaza>
6. <https://en.wikipedia.org/wiki/Collagenase>
7. [https://en.wikipedia.org/wiki/Interstitial\\_collagenase](https://en.wikipedia.org/wiki/Interstitial_collagenase)
8. <https://ro.wikipedia.org/wiki/Colagen>
9. <http://quimicaalkano.com/product/l-prolina/>
10. [https://www.softschools.com/formulas/chemistry/collagen\\_formula/482/](https://www.softschools.com/formulas/chemistry/collagen_formula/482/)



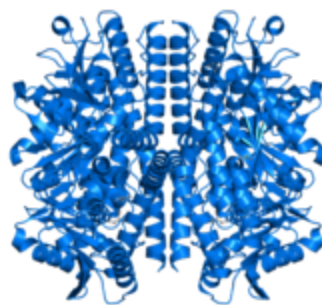
#### 14. CROTONAZA

**Crotonaza** sau enoil CoA hidrataza catalizează reacția de adiție a apei :



STRUCTURA CoA

( C<sub>21</sub>H<sub>36</sub>N<sub>7</sub>O<sub>16</sub>P<sub>3</sub>S )

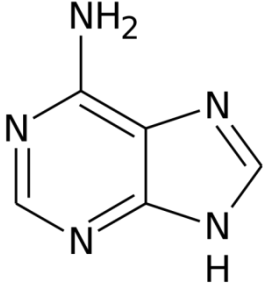
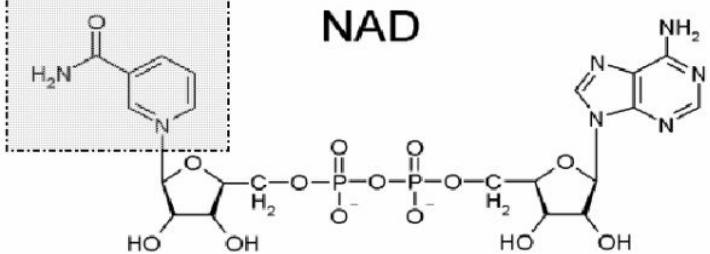
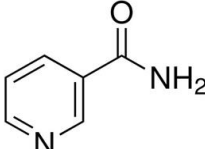
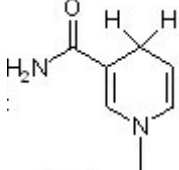
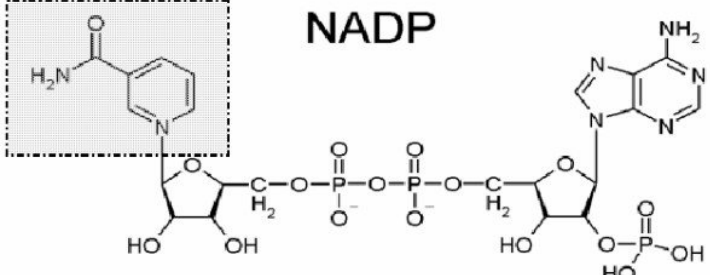



CROTONAZA

Bibliografie:

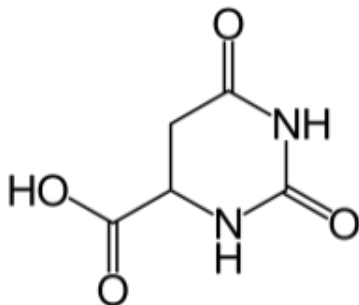
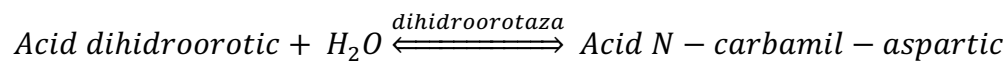
1. Dumitru I.F., Iordăchescu D., Introducere în enzimologie, Editura Medicală, București, 1981, pag.381
2. [https://en.wikipedia.org/wiki/Crotonase\\_family](https://en.wikipedia.org/wiki/Crotonase_family)

## 15. DIAFORAZA

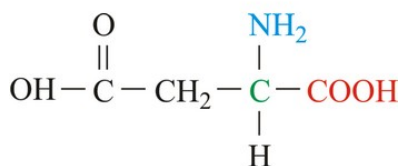
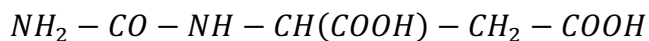
NADH <b>diaforaza</b> și NADPH <b>diaforaza</b> sunt dehidrogenaze. Are loc un transfer de electroni.	 <p>ADENINA</p>	
 <p>NAD</p>	 <p>NICOTINAMIDA</p>	 <p>NADH</p>
 <p>NADP</p> <p>La azotul din chenar este +, după reducere heterociclul ăla are două legături duble</p>	 <p>STRUCTURA CRISTALINĂ A NAD(P)H DIAFORAZEI UMANE</p>	
$NAD^{+} + \text{acceptor redus} \leftrightarrow NADH + H^{+} + \text{acceptor}$		
Bibliografie:		
1. Dumitru I.F., Iordăchescu D., Introducere în enzimologie, Editura Medicală, București, 1981, pag. 24,27,30		
2. Popescu A. și colab., Biochimie Medicală, Editura Medicală, 1980, București, pag.456		
3. <a href="https://ro.wikipedia.org/wiki/Dehidrogenaza">https://ro.wikipedia.org/wiki/Dehidrogenaza</a>		
4. <a href="https://en.wikipedia.org/wiki/NADH_dehydrogenase">https://en.wikipedia.org/wiki/NADH_dehydrogenase</a>		
5. <a href="https://dictionar.romedic.ro/diaforaza">https://dictionar.romedic.ro/diaforaza</a> :		
6. <a href="https://en.wikipedia.org/wiki/Diaphorase">https://en.wikipedia.org/wiki/Diaphorase</a>		

## 16. DIHIDROOROTAZA

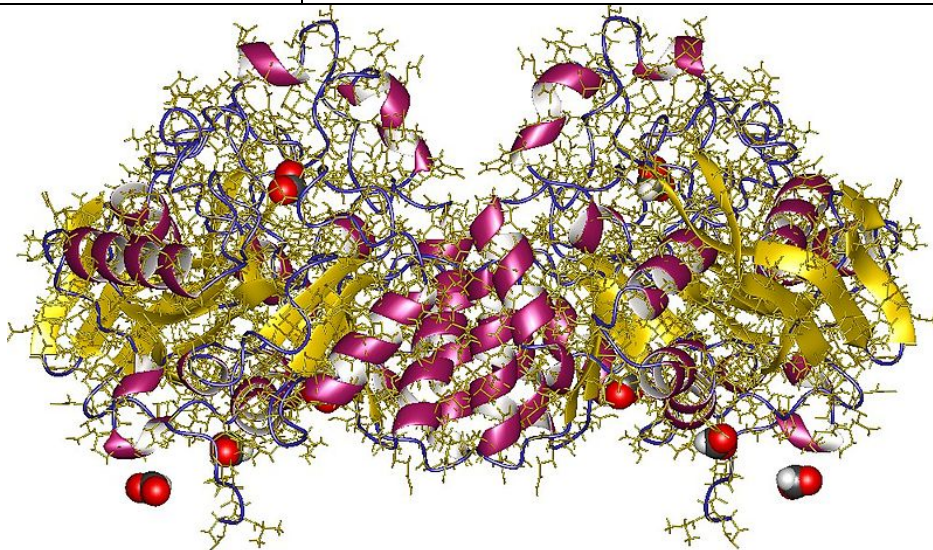
**Dihidroorotaza** are EC 3.5.2.3 catalizează hidroliza unei amide ciclice:



ACID DIHIDROOROTIC



ACID ASPARTIC

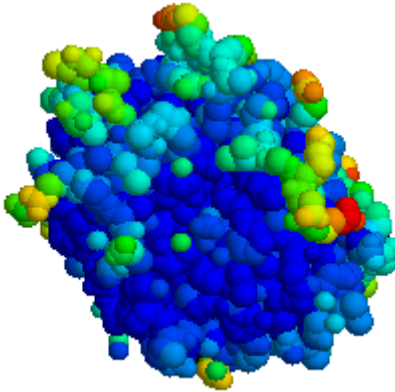


DIHIDROOROTAZA – dimer uman

Bibliografie:

1. Dumitru I.F., Iordăchescu D., Introducere în enzimologie, Editura Medicală, București, 1981, pag.48
2. <https://sh.wikipedia.org/wiki/Dihidroorotaza>
3. [https://en.wikipedia.org/wiki/Dihydroorotate\\_dehydrogenase](https://en.wikipedia.org/wiki/Dihydroorotate_dehydrogenase)

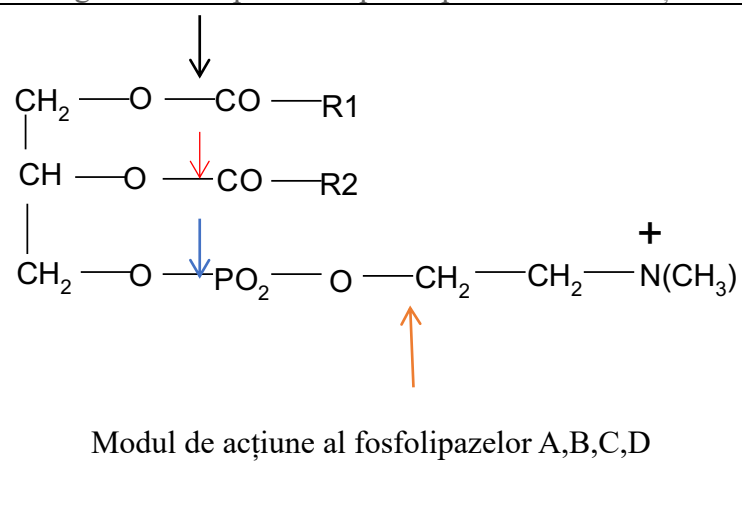
## 17. ELASTAZA

<p>Elastaza este o enzimă proteolitică digestivă care are ca substrat elasina, produșii reacției fiind peptide și aminoacizi. Elastaza face parte din categoria <b>serin – enzimelor</b>, secvența de aminoacizi din preajma situsului catalitic activ fiind: <b>Gly –Asp – Ser – Gly</b> , similară cu cea a colinesterazei.</p> <p>Elastaza lizozomală este o endopeptidază care acționează asupra elastinei, dar nu și keratina și collagenul nativ, preferând legături în care sunt implicate resturi de valină, leucină, fenilalanină, tirozină, alanină.</p> <p>Enzima are pH optim de acțiune situat în domeniul alcalin ( pH 8 ) și punctul izoelectric 8,5. Elastaza are și o acțiune de închegare a laptelui. Enzima este inhibată prin tartare cu EDTA și fenantrolină.</p> <p>Spre deosebire de alte <b>proteaze alcaline</b> elastaza din Pseudomonas conține în molecula ei, tioaminoacizi: Cys, Met, Cys – S – S – Cys</p> <p>Cafeina inhibă tirozinaza, elastaza, collagenaza.</p>	<div><div><math display="block">\begin{array}{c} \text{NH}_2 - \text{CH} - \text{COOH} \\   \\ \text{CH} \\ / \quad \backslash \\ \text{CH}_3 \quad \text{CH}_3 \end{array}</math></div><div>VALINĂ</div></div>	<div><div><math display="block">\begin{array}{c} \text{H}_2\text{N} - \text{CH} - \text{COOH} \\   \\ \text{CH}_2 \\   \\ \text{CH} \\ / \quad \backslash \\ \text{CH}_3 \quad \text{CH}_3 \end{array}</math></div><div>LEUCINA</div></div>
	<div><div><math display="block">\begin{array}{c} \text{H}_2\text{N} - \text{CH} - \text{COOH} \\   \\ \text{CH}_2 \\   \\ \text{C}_6\text{H}_5 \end{array}</math></div><div>FENILALANINA</div></div>	<div><div><math display="block">\begin{array}{c} \text{NH}_2 - \text{CH} - \text{COOH} \\   \\ \text{CH}_2 \\   \\ \text{C}_6\text{H}_4 \\   \\ \text{OH} \end{array}</math></div><div>TIROZINA</div></div>
	<div><div><math display="block">\begin{array}{c} \text{NH}_2 - \text{CH} - \text{COOH} \\   \\ \text{CH}_3 \end{array}</math></div><div>ALANINĂ</div></div>	<div><div></div><div>ELASTAZA</div></div>
	<div><div><math display="block">\begin{array}{c} \text{H}_2\text{N} - \text{CH} - \text{COOH} \\   \\ \text{CH}_2 \\   \\ \text{SH} \end{array}</math></div><div>CISTEINA</div></div> <div>,</div> <div><div><math display="block">\begin{array}{c} \text{H}_2\text{N} - \text{CH} - \text{COOH} \\   \\ \text{CH}_2 \\   \\ \text{S} \end{array}</math></div><div><math display="block">\text{-----S}</math></div><div><math display="block">\begin{array}{c} \text{H}_2\text{N} - \text{CH} - \text{COOH} \\   \\ \text{CH}_2 \\   \\ \text{S} \end{array}</math></div><div>CISTINA</div></div>	

$  \begin{array}{c}  \text{COOH} \\    \\  \text{H}_3\text{N}^+ - \text{C} - \text{H} \\    \\  \text{CH}_2 \\    \\  \text{CH}_2 \\    \\  \text{S} \\    \\  \text{CH}_3  \end{array}  $ <p>METIONINA</p>	<p>Elastaza este secretată de pancreas, este activată în duoden de tripsină, străbate intestinal subțire fără a fi degradată, concentrându – se în materiile fecale ( aici concentrația este de 5 – 6 ori mai mare decât în secreția pancreasului ). Concentrația de elastază scade în diabet ( în 50% din cazurile de tip I și în 38% în cazurile de tip II ).</p>
<p>Bibliografie:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Dinu V.și colab., Biochimie medicală, Editura Medicală, București, 2002, pag. 481,680</li> <li>2. Dumitru I.F.,Biochimie, Editura Didactică și Pedagogică, București, 1980, pag. 255</li> <li>3. Dumitru I.F., Iordăchescu D., Introducere în enzimologie, Editura Medicală, București, 1981, pag. 90,192, 460,500,578,579,583</li> <li>4. <a href="https://en.wikipedia.org/wiki/Elastase">https://en.wikipedia.org/wiki/Elastase</a></li> <li>5. <a href="https://www.synevo.ro/shop/elastaza-pancreatica-in-materii-fecale/">https://www.synevo.ro/shop/elastaza-pancreatica-in-materii-fecale/</a></li> <li>6. <a href="https://www.synevo.ro/shop/elastaza-pancreatica-in-ser/">https://www.synevo.ro/shop/elastaza-pancreatica-in-ser/</a></li> </ol>	

## 18. FOSFOLIPAZA

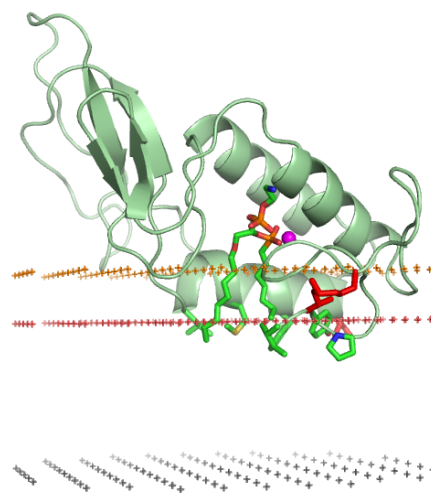
Există mai multe tipuri de fosfolipaze. Ele intervin în degradarea fosfolipidelor. Au punctul izoelectric cuprins între 4,4 și 4,5. Prin scăderea raportului dintre mărimea regiunii hidrofilă și hidrofobă, ca urmare a detașării unui radical hidrocarbonat lung, lizolecitinele au proprietăți detergente foarte puternice participând alături de alți factori la solubilizarea lipidelor în intestin.

 <p>Modul de acțiune al fosfolipazelor A,B,C,D</p>	<p>Fosfolipaza A – negru</p> <p>Fosfolipaza B – roșu</p> <p>Fosfolipaza C – albastru</p> <p>Fosfolipaza D – mov</p>
--	---

Fosfolipaza A este prezentă în veninul de cobra și de alte reptile și , de asemenea în pancreas, timus, în prostată, glande salivare și splină ( în unele condiții patologice ) și a fost obținută în stare cristalizată. Fosfolipaza A hidrolizează selectiv acidul gras din poziția alfa.

### Bibliografie:

1. Dinu V.și colab., Biochimie medicală, EDITURA MEDICALĂ, București, 2002, pag.581,582
2. Dumitru I.F.,Biochimie, Editura Didactică și Pedagogică, București, 1980, pag. 756
3. Dumitru I.F., Iordăchescu D., Introducere în enzimologie, Editura Medicală, București, 1981, pag.90,458
4. Popescu A. și colab.,Biochimie Medicală, Editura Medicală, 1980, București, pag. 308,309,321,322
5. <https://en.wikipedia.org/wiki/Phospholipase>



## 19.FUMARAZA

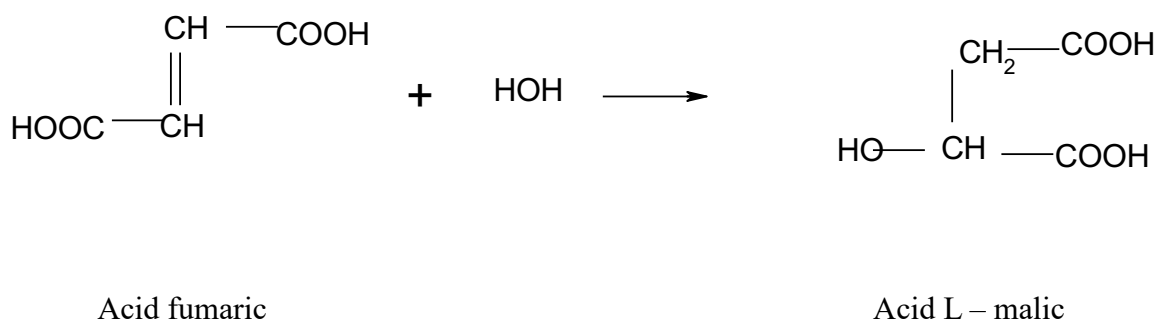
**Fumaraza** se mai numește și fumarat hidratază și are codul **EC 4.2.1.2** .

Fumaraza este întâlnită sub două forme: mitocondrială ( implicată în Ciclul Krebs/ reacția 7 ) și citoplasmatică ( implicată în metabolismul aminoacizilor și în metabolismul fumaratului).

Fumaraza catalizează reacția de hidroliză a acidului fumaric ( izomer trans) la acid L – malic, nu catalizează și hidroliza acidului maleic ( izomer cis ).



Fumaraza / tetramer/ E. coli



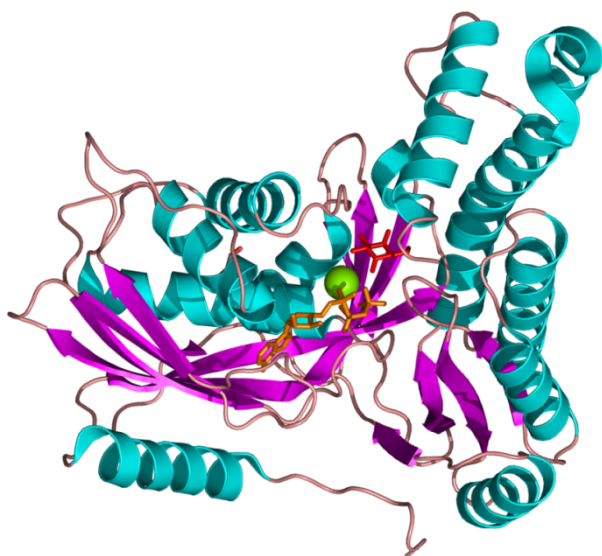
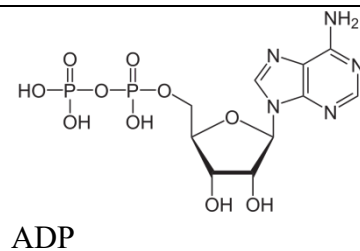
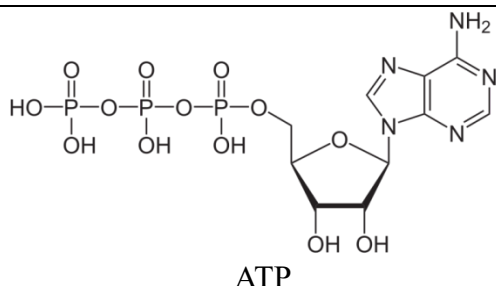
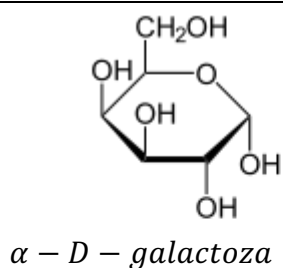
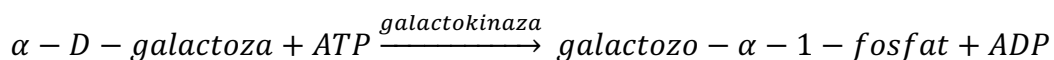
Bibliografie:

1. Dumitru I.F., Biochimie, Editura Didactică și Pedagogică, București, 1980, pag. 238,633
2. Dumitru I.F., Iordăchescu D., Introducere în enzimologie, Editura Medicală, București, 1981, pag.251, 315,465
3. Popescu A. și colab., Biochimie Medicală, Editura Medicală, 1980, București, pag. 252
4. <https://en.wikipedia.org/wiki/Fumarase>

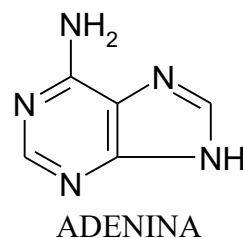


## 20. GALACTOKINAZA

**Galactokinaza** este o fosfotransferază și realizează transformarea  $\alpha - D - galactozei$  în galactozo - 1 - fosfat, cu participarea unei molecule de ATP.



Monomer de galactokinază alături de galactoză (roz), ATP (portocaliu), ion magneziu (sfera verde)



Galactokinaza are ( $K_M = 7 \times 10^{-4} M$ ).

Galactozo - 1 - fosfatul este un inhibitor necompetitiv și are  $K_i = 1,15 \times 10^{-2} M$ .

Deficitul de galactokinază determină galactozemie de tip II, al cărei simptom principal este cataracta cu debut precoce.

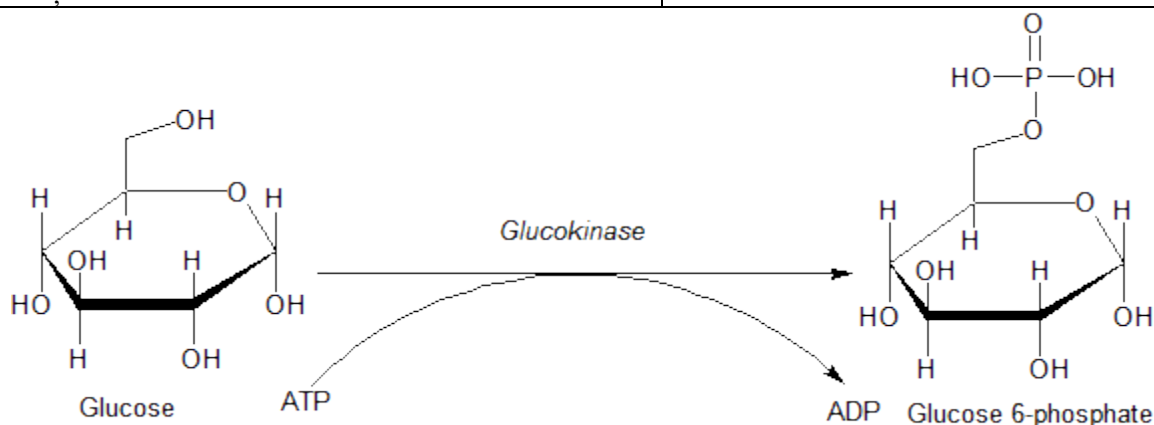
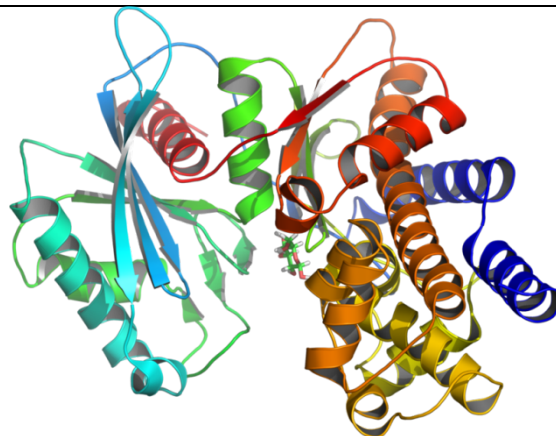
### Bibliografie:

1. Dumitru I.F., Iordăchescu D., Introducere în enzimologie, Editura Medicală, București, 1981, pag.287
2. Popescu A. și colab., Biochimie Medicală, Editura Medicală, 1980, București, pag. 281,563
3. <https://www.brenda-enzymes.org/enzyme.php?ecno=2.7.1.6>
4. <https://en.wikipedia.org/wiki/Galactokinase>
5. <https://en.wikipedia.org/wiki/Galactose>



## 21.GLUCOKINAZA

**Glucokinaza** are **EC 2.7.1.2** și catalizează reacția de fosforilare a glucozei, în prezență de ATP, cu formare de glucozo – 6 – fosfat. Glucokinaza este un monomer format din 465 aminoacizi și are o greutate moleculară de 50kD. ATP participă la reacție, în prezența magneziului. Glucokinaza umană este codificată de gena GCK de pe cromozomul 7. Mutațiile acestei gene pot provoca diabet sau hipoglicemie. Glucokinaza este o **enzimă inductibilă**. Viteza de fosforilare a glucozei sub acțiunea glucokinazei crește pe măsură ce concentrația intracelulară a acesteia crește.



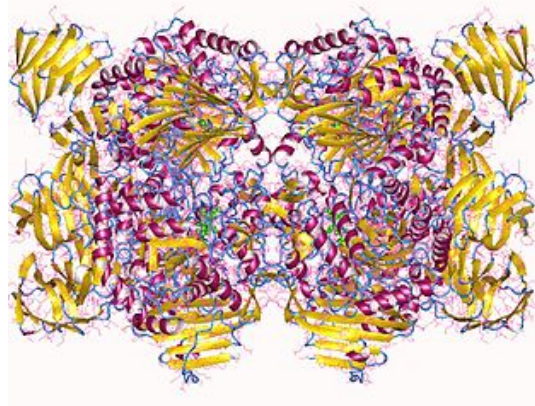
Glucokinaza utilizează exclusiv glucoza. Deosebirea fundamentală față de hexokinaze o constituie însă diferența valorilor  $K_M$  pentru glucoză. Hexokinazele au  $K_M$  mic ( – 0,01 mM ) deci afinitate mare pentru glucoză. Glucokinaza are  $K_M$  mare ( – 10 mM ) deci afinitate mică pentru glucoză. Glucokinaza hepatică este activă numai în condițiile unui aport masiv de glucoză ( valori peste **5mM** ale glicemiei). Glucokinaza, spre deosebire de alte hexokinaze, nu este inhibată de glucozo – 6 – fosfat. Activitatea glucokinazei este controlată de esterii fosforici ai fructozei: **fructozo – 6 – fosfatul se comportă ca inhibitor**, iar fructozo – 1 – fosfatul se comportă ca activator.

### Bibliografie:

1. Dinu V.și colab., Biochimie medicală, EDITURA MEDICALĂ, București, 2002, pag. 317, 318,363,601
2. Dumitru I.F., Iordăchescu D., Introducere în enzimologie, Editura Medicală, București, 1981, pag.42
3. Popescu A. și colab.,Biochimie Medicală, Editura Medicală, 1980, București, pag.241
4. <https://en.wikipedia.org/wiki/Glucokinase>

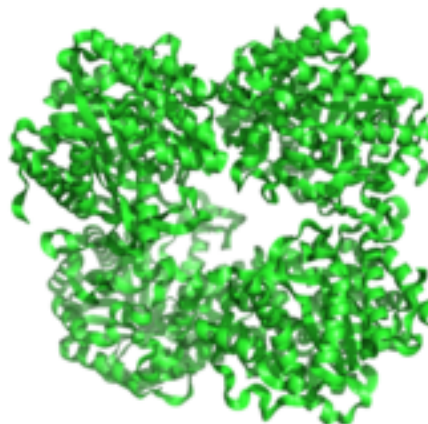
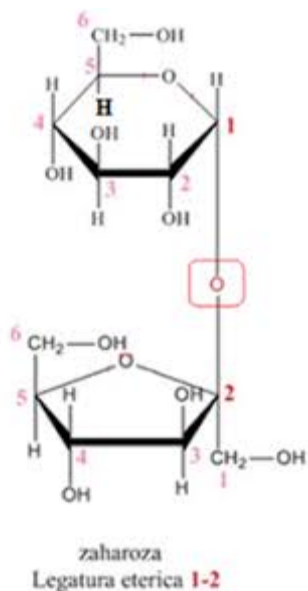
## 22.GLUCOZIDAZA

Glucozidazele sunt implicate în ruperea legăturilor glicozidice (  $\alpha$  și  $\beta$  ). Ambele tipuri manifestă specificitate de grup , atât  $\alpha$  – glucozidazele cât și  $\beta$  – glucozidazele.



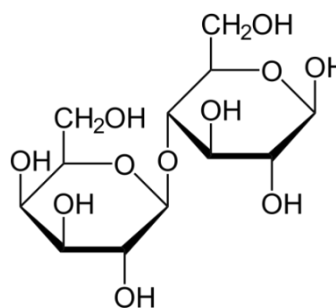
$\alpha$  – Glucozidaza ( hexamer)

**$\alpha$  – Glucozidaza**, cu EC 3.2.1.20 scindează resturi  $\alpha$  – glicozil din glicogen, zaharoză, maltoză, vitezele de reacție fiind diferite în funcție de substratul utilizat ( mai mare la zaharoză față de manoză ).  $\alpha$  – Glucozidaza se numește și **maltaza**.



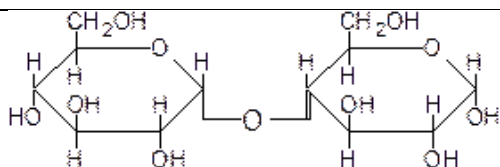
$\beta$  – Glucozidaza

$\beta$  – Glucozidaza scindează resturi  $\beta$  – glicozil. La om nu este prezentă în stomac, dar este prezentă în lizozomi ( are pH – ul optim de acțiune de 5,6 mult mai mare decât cel din stomac), fiind responsabilă de metabolizarea glicozilceramidei.  $\beta$  – Glucozidaza utilizează cel mai bine lactoza; se mai numește **lactază**, EC 3.2.1.108



LACTOZĂ ( galactoză/ glucoză )

Celulaza, produsă de bacterii, ciuperci, protozoare descompune molecula de celuloză. Sunt desfăcute legăturile  $\beta$  – 1,4.



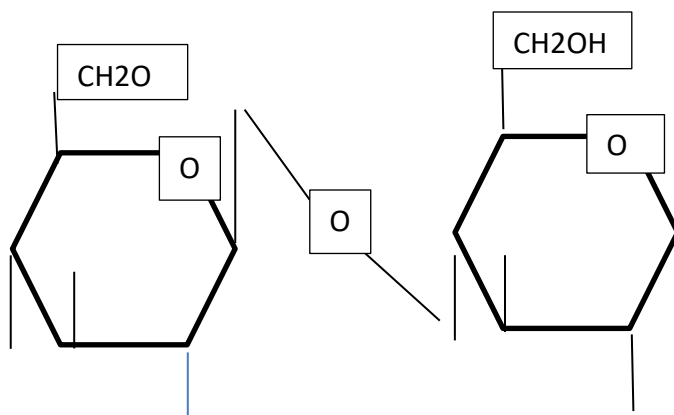
MALTOZA

Determinarea, în plasma seminală a activității  $\alpha$  – *glucozidazei* este importantă în diagnosticarea infertilității masculine.

Inhibitori ai  $\alpha$  – *glucozidazei* sunt folosiți în tratamentul infecțiilor virale ( HIV, HCV ) sau al diabetului.

De remarcă că și  $\alpha$  – **amilaza** E.C.3.2.1.1, numită și diastaza sau ptialina, catalizează hidroliza legăturilor  $\alpha$  –1,4 – glucan, din polizaharide, **dar acțiunea are loc asupra polizaharidelor cu mai mult de trei unități D – glucoză legate  $\alpha$  –1,4**

**Celobiaza**, numită și  $\beta$  – glucozidaza, EC 3.2.1.21, acționează asupra legăturii  $\beta$  –1,4 din celobioză. Celobiaza are specificitate de grup. Celobioza este un dizaharid format din două unități de  $\beta$  – glucoză, legate 1,4.



CELOBIOZĂ

Determinarea activității  $\beta$  – *glucozidazei* în plasma seminală este importantă în diagnosticarea bolii Gaucher ( lipsa enzimei determină acumulări de glicozilceramidă).

#### Bibliografie:

1. Dinu V.și colab., Biochimie medicală, EDITURA MEDICALĂ, București, 2002, pag.314
2. Dumitru I.F., Iordăchescu D., Biochimie practică, Universitatea București, 1980, pag.22
3. Dumitru I.F., Iordăchescu D., Introducere în enzimologie, Editura Medicală, București, 1981, pag.288,459,497
4. Popescu A. și colab.,Biochimie Medicală, Editura Medicală, 1980, București, pag. 145
- 5.<https://en.wikipedia.org/wiki/Alpha-glucosidase>
- 6.<https://en.wikipedia.org/wiki/Beta-glucosidase>
- 7.<https://en.wikipedia.org/wiki/Beta-glucosidase>
8. <https://en.wikipedia.org/wiki/Cellulase>