

- › ожидание негативных или позитивных эмоций
- › в ответ на негативные эмоции
- › избегание негативных эмоций

#### Осложнения, связанные с ожирением у пациентов с "BINGE-EATING":

- › сахарный диабет 2-го типа
- › гиперхолестеринемия
- › артериальная гипертензия
- › болезни сердечно-сосудистой системы
- › болезни желчного пузыря
- › остеоартрит
- › нарушение менструальной функции у женщин и половой функции у мужчин
- › апноэ сна

У 38% женщин от 25 до 74 лет с ИМТ > 28,9 кг/м<sup>2</sup> отмечаются клинически значимые депрессивные симптомы.

"Binge-eating" и морбидное ожирение являются надежными маркерами психопатии.

#### Последствия "BINGE-DRINKING":

- › алкогольный гепатит
- › цирроз печени
- › язвенная болезнь желудка, гастриты, эзофагит
- › ишемическая болезнь сердца
- › артериальная гипертензия
- › сахарный диабет 2 типа
- › остеопороз
- › нарушение менструального цикла у женщин и эректильные дисфункции у мужчин
- › поражение ЦНС
- › дефицит витаминов группы В

#### Принципы терапии:

- › медикаментозная терапия (селективные ингибиторы обратного захвата серотонина)
- › диетические программы
- › психотерапия (когнитивная, поведенческая, групповая, семейная)
- › терапия осложнений и сопутствующей патологии

#### Список литературы

1. C. Ferriter, L.A. Ray / Eating Behaviors 12 (2011) 99-107
2. Сидоров А.В. Типология психологических особенностей пациентов с алиментарным ожирением/ 2012 /www.psystudy.ru
3. National Institute on Alcohol Abuse and Alcoholism/ "Drinking Levels Defined".
4. Addiction David Nutt and Liam Nestor / Oxford Psychiatry Library, Key elements of addiction.
5. Binge eating and binge drinking behaviours: Individual differences in adolescents identity styles. Journal of Health Psychology 2014, vol. 19(3) 333-343.
6. Goodman A. (1990). Addiction: Definition and implications. British Journal of Addiction, 85(11), 1403, onlinelibrary.wiley.com
7. Ruth H. Striegel-Moore, Debra L. Franco/ Epidemiology of Binge Eating Disorder, ANNUAL REVIEWS MOBILE, vol.4, pages 305-324 (april 2008).



OPEN ACCESS

## STUDIUL PRIVIND ACȚIUNEA VITAMINEI A ASUPRA ORGANISMULUI UMAN

## THE STUDY REGARDING THE ACTION OF THE VITAMIN A ON THE HUMAN BODY

## ИССЛЕДОВАНИЕ ОТНОСИТЕЛЬНО ДЕЙСТВИЯ ВИТАМИНА А НА ЧЕЛОВЕКЕ

Ion Castraveț<sup>1</sup>

<sup>1</sup> – elev în clasa XII-a, Liceul Academiei de Științe a Moldovei

#### Summary

The naturally occurring compounds having vitamin A activity and the synthetic analogues of retinol, with or without vitamin A activity, are included in the term „retinoids”.

Vitamin A and related compounds (retinoids) have been implicated in a number of useful and necessary biological functions. Retinoids are seen as an essential factor in the process of vision and as fundamental mediators of cell differentiation and cell proliferation. The potential effect of retinoids on the immune system has only increased the spectrum of its applications. The relevance of these findings suggests that they could play an important role in the clinical medicine as their relatives - the steroids.

The problems encountered in determination of Vitamin A in pharmaceuticals are similar to those in food. Saponification followed by solvent extraction is the most usual technique employed to prepare samples for Vitamin A analysis. Direct extraction without saponification has been also used, but to a lesser extent. Generally, the former is used for total retinol determination, whereas direct extraction allows the separation and determination of retinol and the different retinyl esters. This paper describes also a simple and rapid procedure for determination of Vitamin A in pharmaceutical products and not only.

**Key words:** Vitamin A, identification, action, extraction, human body.

**Резюме**

„Ретиноиды” представляют собой структурные аналоги витамина А (ретинола). Ретиноиды могут образовываться естественным путем в процессе метаболизма витамина А, но большинство из них получают синтетическим путем.

Витамин А растворяется в жирах и поступает в организм непосредственно с продуктами питания (например, печени) или вырабатывается из каротиноидов — окрашенных предшественников витамина, которые в большом количестве содержатся в овощах (морковь). Физиологическое действие витамина А многогранно, но наиболее важные функции включают участие в дифференциации тканей (особенно эпителиальных), процессе роста в целом, осуществлении функции зрения и репродукции. Актуальность этих выводов свидетельствует о том, что они могут играть важную роль в клинической медицине, также, как и их родственники - стероиды.

Проблемы, возникающие при определении содержания витамина А в фармацевтических препаратах аналогичны тем, которые в пище. Омыления с последующей экстракцией растворителем является наиболее обычным методом, используемый для приготовления образцов для анализа витамина А. Прямое извлечение без омыления используется также, но в меньшей степени.

Как правило, первый метод используется для определения общего ретинола, в то время как прямой экстракции позволяет разделить и определение ретинола и различных ретинол эфиров. Эта статья описывает также простую и быструю процедуру для определения витамина А в фармацевтических продуктах и не только.

**Ключевые слова:** Витамин А, идентификация, действие, экстракция, человеческий организм.

**Introducere**

**Actualitatea problemei abordate.** Produsele alimentare bogate în vitamina A sunt cunoscute și actuale încă din antichitate, fiind menționate în papirusul „Ebber” de peste 3520 de ani. Încă din acele timpuri se știa că hrana bogată în ficat de pește, fructe și legume proaspete favorizează vederea oamenilor în timpul nopții, iar consumul îndelungat de hrană uscată, lipsită de fructe și legume proaspete, determină diminuarea intensă a vederii. Investigarea periodică a evoluției și dezvoltării sub diverse forme a vitaminei A, în viziunea noastră, prezintă un interes deosebit atât științific, cât și practic. Conform literaturii de specialitate, vitamina în cauză, pe lângă celelalte, este strict necesară unei dezvoltări corecte și sănătoase a organismului uman. Prin urmare, prin lucrarea de față, care a constat în efectuarea unui studiu amplu al vitaminei A, am încercat să promovăm actualitatea acestei teme și să cercetăm rolul acțiunii vitaminei în dezvoltarea organismului, precum și a posibilităților de dozare și identificare a acesteia. În același timp, pe parcursul lucrării am punctat pe numeroase observații și experiențe cu privire la necesitatea consumului de alimente cu conținut bogat în vitamine, și în special în vitamina A, pentru creșterea și dezvoltarea sănătoasă a individului, dar și pe dereglările metabolice care pot să apară în lipsa sau insuficiența vitaminelor și/sau vitaminei A din hrană.

**Ipoteză.** Vitamina A – o necesitate vitală unei funcționări corecte și sănătoase a organismelor vii.

**Importanța teoretică și practică a lucrării** se confirmă prin principalele analize și concluzii formulate pe finalul tezei care ar putea contribui în dezvoltarea ulterioarelor cercetări cu privire la impactul vitaminei A asupra organismului uman, precum și cu privire la procedurile de identificare, dozare și extragere a acesteia.

**Scopul lucrării** date constă în cercetarea influenței vitaminei A asupra organismului uman, precum și determinarea procedurilor de identificare, dozare și extragere a acesteia. La rândul său, scopul dat a condiționat formularea următoarelor **obiective de cercetare:**

- studierea literaturii de specialitate pe domeniul cercetat și lărgirea ariei de cunoaștere (personală) a acestuia;
- identificarea influenței vitaminei A asupra imunității organismului;
- evaluarea importanței vitaminei A în derularea funcțiilor

organismului;

- aplicarea procedurilor de identificare, dozare și extragere a vitaminei A;
- analiza corelației activității vitaminei A cu alți compuși organici.

**Nivelul de studiere a subiectului.** Drept bază teoretică a lucrării au servit cercetările specialiștilor din domeniul biologie-chimie, expuse detaliat în bibliografie.

**Metode de cercetare.** În lucrare am utilizat o serie de metode de cercetare precum: analiza și sinteza, comparația, inducția și deducția, observația, metoda tabelară ș.a.

**Material și metode**

Vitaminele, în general, sunt definite ca substanțe organice strict necesare pentru menținerea vieții și reproducției. Acestea sunt active în cantități foarte mici, câteva miligrame pe zi, neavând capacitatea de a înlocui sursele energetice, hormonii și enzimele. (CRISTEA și colab., 1980)

Vitaminele, numite și “factori esențiali de nutriție” sau “biocatalizatori”, provin din:

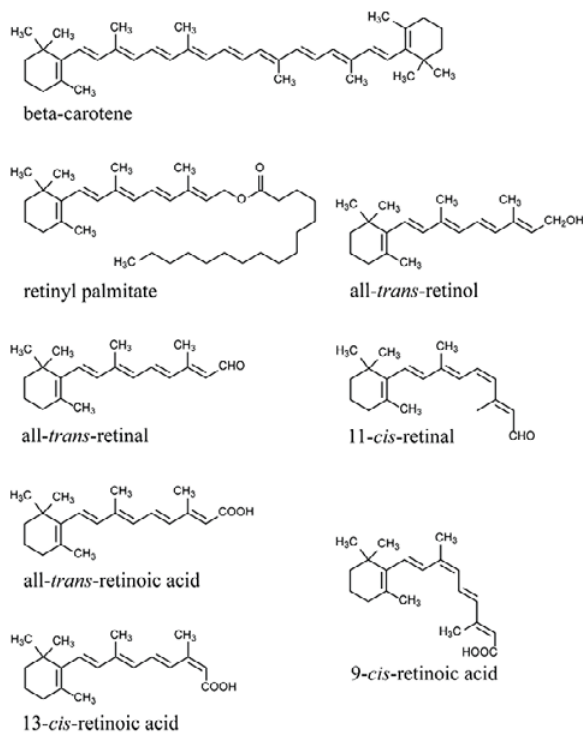
- sintetiza de către flora bacteriană intestinală (vitamina K, acidul folic);
- din provitamine ( $\beta$  - carotenul, diferiți steroli și triptofanul);
- din alimente.

Vitamina A este o vitamină liposolubilă obținută din 2 clase de compuși: vitamina A naturală preformată (retinolul și compușii săi) și precursorii de vitamina A (betacarotenul și compușii înrudiți). Vitamina A este un nutrient-cheie pentru păstrarea sănătății ochilor, prevenind inflamarea acestora și reducând riscul apariției cataractei. De asemenea, este importantă mai ales pentru vederea în timpul nopții. În același timp, vitamina A ajută la creșterea imunității organismului, este un puternic antioxidant, previne uscarea pielii, păstrând pielea strălucitoare, fără riduri și alte semne ale îmbătrânirii și este un factor important în menținerea sănătății părului, danturii și gingiilor.

Numele de vitamină A trebuie considerat generic, valabil pentru vitamina A1, vitamina A2, vitamina A3, neovitamina A1/neovitamina A3, dar și pentru unele vitamere (retinal, acid retinoic) și diferiți izomerii ai vitaminelor A. În conformitate cu nomenclatura internațională actuală, vitamina A1 se numește retinol, vitamina A2 se numește 3,4-dehidroretinol,

neovitamina A1 se numește 13-cis-retinol. Aldehida de la care provine vitamina A1 se numește retinal, iar compusul carboxilic care se formează din aceeași vitamină se numește acid retinoic. Dintre vitaminele A, cele mai active și cele mai mult utilizate în numeroase tratamente profilactice și curative sunt: retinolul, retinalul și acidul retinoic.

Dintre vitaminele A și derivații acestora, cea mai importantă și mai larg răspândită este vitamina A1, care se mai numește retinol, vitamină antixeroftalmică, vitamina creșterii, factor de creștere liposolubil, vitamina de apărare a epitelilor etc. (NEAMȚU, 1996)



**Figura 1.** Structura moleculară a vitaminelor A și a derivaților acestora

Sursă: [http://lpi.oregonstate.edu/sites/lpi.oregonstate.edu/files/vitamina\\_figure1\\_v4.png](http://lpi.oregonstate.edu/sites/lpi.oregonstate.edu/files/vitamina_figure1_v4.png)

### Vitamina A versus imunitatea

Factorii principali ai imunocompetenței sunt considerați: fierul, zincul, magneziul, vitaminele A, B<sub>6</sub>, E, acidul folic.

Încă din anii 1920-1930 vitamina A a fost denumită și vitamină antiinfecțioasă, deoarece s-a constatat că asigură o protecție față de diferite boli infecțioase. Deficitul acestei vitamine provoacă o creștere a frecvenței îmbolnăvirilor și o mortalitate ridicată în cazul infecțiilor bacteriene, fungice, virale sau cu protozoare. Utilizarea vitaminei A în doze fiziologice mărește rezistența la tuberculoză și gripă. Utilizarea retinolului conduce la creșterea activității complementului din sânge, a lizozimului, a acțiunii fagocitare, a granulocitelor și macrofagelor. Efectul general al vitaminei A este mărirea reacției imunitare a organismului, fapt ce a determinat utilizarea acesteia în clinică pentru prevenirea depresiei imunității postoperatorii în tratamentul pneumoniei și chiar a cancerului pulmonar. Carotenul este un antioxidant puternic care stimulează producția de celule T, care luptă cu celulele canceroase. Celulele macrofage care distrug celulele canceroase sunt stimulate în activitatea lor de beta-caroten, un precursor al vitaminei A. La rândul ei, vitamina A, a cărei sinteză este încurajată de betacaroten stimulează activitatea globulelor

albe din sânge care ne cresc rezistența la infecții și care apără membranele acoperite cu mucus. De exemplu, licopenul este unul dintre carotenoizii cu un efect benefic puternic asupra imunității, recunoscut și pentru efectul anticancerigen.

Vitamina A îmbunătățește funcțiile celulelor albe din sânge și crește răspunsul anticorpilor la antigeni și la activitatea antivirală. În plus, acidul retinoic este necesar pentru a menține structura normală și funcția țesuturilor epiteliale și a mucoaselor care se găsesc în plămâni, trahee, piele, cavitatea bucală și în tractul gastro-intestinal. Aceste țesuturi, atunci când sunt sănătoase și intacte, servesc ca primă linie de apărare pentru sistemul imunitar, oferind o barieră de protecție pe care microorganismele ce cauzează boli nu o pot pătrunde. (JOHNSON, 2014)

**Hipovitaminoza A.** Carența endemică rezultă din prezența în cantități insuficiente de vitamina A și provitamină (carotenoizi) în alimentație și nu apare niciodată sub formă pură, dar apare în asociație cu insuficiențe ale altor substanțe nutritive.

Carența vitaminei A determină simptome, atât la animale cât și la om. Un prim simptom, studiat experimental la șobolani, este încetarea creșterii. Un alt simptom specific de avitaminoză A este cheratinizarea epitelilor: în primul rând la nivelul epidermei și apoi la nivelul unei mucoase a uterului. Cheratinizarea produsă la nivelul conjunctivei și corneei poate conduce la leziuni grave care să antreneze chiar pierderea vederii.

Hemeralopia sau orbul găinilor apare printre primele semne ale stării de hipovitaminoză A și se caracterizează prin faptul că bolnavii practic nu mai sunt capabili să se orienteze după căderea întinericului și văd foarte greu la lumină crepusculară. Această boală este dificil de identificat în stările incipiente de avitaminoză și poate fi ușor vindecată printr-o alimentație bogată în vitamina A1 și carotenoide provitaminice administrată bolnavilor.

Xeroftalmia apare într-o stare mai îndelungată și mai avansată de avitaminoză A, iar în final apare orbirea. Xeroftalmia începe prin modificări degenerative la nivelul ochilor, încetarea secreției glandelor lacrimare, sebacee și sudoripare, uscarea conjunctivei, mai accentuat la unghiurile ochilor, albul ochiului devine tulbure, corneea se stratifică și devine rugoasă, apar infecții oculare și în cele din urmă survine orbirea. Apar de asemenea infecții gingivale.

Keratomalacia se caracterizează prin înmuierea corneei concomitent cu atrofierea sa. Această afecțiune apare într-o stare avansată a avitaminozei A și progresează rapid, determinând o regresie a globului ocular. Dintre semnele clinice cele mai evidente ale keratomalaciei menționăm dezintegrarea necrotică și sclerozarea corneei.

În stări de avitaminoză se produce o modificare a echilibrului mineral în sânge, producându-se o scădere a conținutului elementelor minerale: P, Ca, Mg, K, scad globulele roșii (deci și hemoglobina), globulele albe și trombocitele, scad bazele purinice necesare biosintezei acizilor nucleici.

Avitaminoza A secundară apare frecvent datorită dereglărilor în ce privește absorbția, transportul și convertirea carotenoidelor în vitamine A. Lipsa sau insuficiența grăsimilor și a sărurilor biliare din intestin, difuncționalități ale epitelilor intestinale, a afecțiunilor care împiedică depozitarea

vitaminelor și transformarea carotenoidelor în vitamine, etc.

**Hipervitaminoza A** apare în urma unui consum exagerat de alimente bogate în vitamine A sau în carotenoide provitaminice. În hipervitaminoză apar simptome clinice oarecum asemănătoare hipovitaminozei A. La eschimoșii, care consumă cantități mari de ficat de urs alb, bogat în vitamina A1 (50 000 UI/g) și mult pește, apar intoxicații care se manifestă prin vărsături, cefalee, somnolență, amețeli, precum și descumarea pielii în jurul gurii, fisuri labiale, etc. La copii în stări de hipervitaminoze apar intoxicații cronice, prurit anal, cefalee, dureri articulare, insomnie, etc.

Intoxicația acută realizată cu o doză masivă unică determină dureri abdominale, greață, vomismente, cefalee severă, vertij, apatie, iritabilitate, urmate în zilele următoare de descumare generalizată a epitelilor, apoi o revenire la normal.

Intoxicația cronică survine la indivizii care iau doze de 12 g/zi sau mai mult, pe perioade prelungite. Se caracterizează prin dureri osoase și articulare, căderea părului, crăparea și uscarea buzelor, anorexii, hipertensiune intracraniană, scăderea ponderală, hepatomegalie.

Cantități mari de retinol produc la animale fenomene de intoxicare, care se manifestă prin scăderea în greutate, decalcifieri osoase masive, blana își pierde luciul, părul începe să cadă, apar edeme în jurul ochilor și pleoapelor, etc. Apar de asemenea hemoragii intestinale, crește conținutul lipidelor în ficat și al colesterolului în sânge. La nivelul sistemului nervos central apare cefalee, delir, la nivelul ochilor nevrîtă optică cu edem papilar, la nivelul pielii xerodermie, caracterizată prin keratinizarea dermei și a glandelor existente. (NEAMȚU, 1996 cu modificări și completări JOHNSON, 2014)

#### Corelația activității vitaminelor A cu alți compuși

În ce privește relația vitaminelor A cu lipidele se remarcă că în stări de avitaminoză A apare în sânge hiperlipemie și hipercolesterolemie. Vitaminele A au un rol activ în oxidarea acizilor grași, în biosinteza gliceridelor, a fosfolipidelor, colesterolului și a hormonilor steroizi.

Vitaminele A influențează favorabil formarea legăturilor chimice dintre proteine și lipide influențând astfel integritatea și funcționalitatea membranelor celulare, a permeabilității acestora. Un conținut ridicat de vitamine A în sânge și în celule, determină o creștere a permeabilității membranelor lizozomiale. În carență de vitamine A se remarcă o eliminare crescută a sulfaților anorganici.

Vitaminele A stimulează biosinteza bazelor purinice, a acizilor nucleici și implicit a proteinelor. Ele au un rol esențial în biosinteza mucopoliglucidelor. La unele persoane, stările anemice care apar frecvent în avitaminoze A, se datorează imobilizării fierului depus în ficat. Studii recente au demonstrat că retinolul și acidul retinoic sunt necesari pentru biosinteza unor transferine (proteine responsabile de transferul substanțelor în organism) care realizează transportul fierului în sânge. (HOSSU, 2004)

#### Rezultate și Discuții

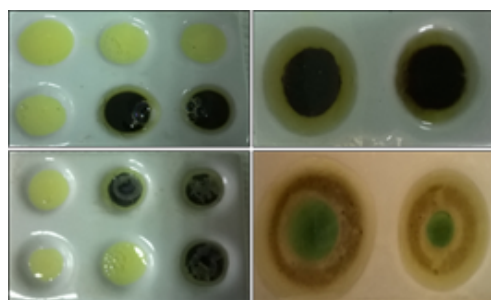
În **tabelul 1** se prezintă principalele reacții folosite în identificarea vitaminelor A. Acest tabel este completat de **figura 2**.

**Tabelul 1**

Reacții de identificare a vitaminelor A

Reactiv utilizat	Culoarea produsului obținut prin acțiunea reactivilor cu vitamina A
H <sub>2</sub> SO <sub>4</sub> (concentrat)	Albastru-închis, intens
Vitamina A (2 mg în ml cloroform) + H <sub>2</sub> SO <sub>4</sub> (concentrat)	Verde, apoi albastru-închis
Vitamina A soluție în cloroform + 1-2 picături HNO <sub>3</sub> fumus	Albastru, apoi verde
Acid formic 95%	Insolubil la rece și la cald, incolor
Acid dicloroacetic	La rece, după 1-2 minute soluția devine violetă
Acid tricloroacetic	Galben care trece în albastru
Triclorură de arsen	Roșu care trece repede în albastru
Triclorură de stibiu	Albastru intens închis
Tetraclorură de staniu (topită)	Albastru, violet-albastru, violet
Diclorhidrina glicerolului	Roșu stabil

Sursa: CHIOSA și colab., 1956



**Figura 2.** Reacții de identificare a vitaminei A

Sursa: elaborat de autor

**Metode de dozare** (după ENESCU și colab., 1990; cu modificări și completări NEAMȚU, 1996)

#### a) Dozarea vitaminei A din sânge

Se iau 10 ml de sânge, care se pun într-un mojar. Peste sânge se adaugă Na<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> anhidru și se mojarază până se obține prin frecare o pudră uscată. Se toarnă apoi 40 ml etanol absolut și se continuă mojararea. Se adaugă apoi un amestec de 40 ml de eter etilic și eter de petrol în raport de 1:1 și se agită soluția ce se obține, se continuă mojararea. Se decantează apoi soluția cu extractul de vitamină și se spală de 2-3 ori cu 40 ml amestec de solvenți, decantând soluția de fiecare dată din mojar. Extractele vitaminice se unesc și se evaporă solvenții până la sec. Reziduu obținut se reia într-un volum mic de eter de petrol.

#### b) Dozarea vitaminei A din țesut hepatic

Se cântărește 1 g de țesut hepatic și se mojarază cu 5 g de nisip de cuarț. Se adaugă Na<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> anhidru și se mojarază până ce se obține o pudră uscată. Se adaugă apoi 20 ml de etanol absolut, se continuă mojararea și apoi se face extracția cu 40 ml amestec de eter de petrol și eter etilic în raport de 1:1. Se efectuează spectrofotometria de emisie în amestecul final.

**Concentratele de beta-caroten din morcovi** (după CIUPERCESCU-MATACHE, 1964)

Folosirea morcovilor pentru obținerea concentratelor de caroten este practică de multă vreme. Pornind de la această materie primă s-a putut ajunge până la substanța pură.

Metodele de extracție a carotenului din morcovi sunt foarte

variate. În general, toate procedeele prevăd tăierea materiei prime în particule cât mai mici, pentru facilitarea extracției, urmată de scăderea conținutului de apă prin uscare, presare sau prin folosirea unor substanțe deshidratante. Carotenul sub această formă este dispersabil în apă. Extracția provitaminei A din complexul de morcov se poate realiza cu solvenți organici tipici pentru vitaminele liposolubile, ca eterul de petrol, hexanul, benzina de extracție, etc.

Procedeul clasic prevede îndepărtarea apei cu acetonă, din morcovii presați, urmată de extracția cu un solvent convenabil (eter de petrol, benzină de extracție, etc.). Extractul este concentrat brut de culoare roșie închisă care conține 1-2 % de beta-caroten. Metoda nu prezintă avantaje economice, deoarece pentru deshidratare sunt necesare cantități ridicate de acetonă și solvenți.

O altă metodă prevede uscarea morcovilor prin procedeul termic, urmată de extracție cu solvent (eter de petrol etc.). Soluția obținută se evaporă la 40-50°C, după care reziduul este reluat cu sulfură de carbon. Carotenul brut se precipită din această soluție cu etanol care se adaugă în mici porții până începe să precipite substanțele balast (incolore). Se filtrează rapid, după care se precipită imediat cristalele de caroten. O serie de dizolvări repetate în sulfura de carbon urmată de precipitări cu alcool etilic asigură puritatea produsului finit.

O metodă simplă de extracție a carotenului din morcovi conform **figurii 3**, este prin folosirea uleiului vegetal comestibil. Morcovii fin mărunțiți, deshidratați prin uscare termică, se extrag cu o cantitate convenabilă de ulei vegetal.

Extracția se realizează la cald (50-66°C), timp de 20-30 minute. Raportul între morcovi și ulei este de 4:1. Morcovii epuizați sunt presați pentru îndepărtarea resturilor de ulei; uleiul cu provitamina A este intens colorat în roșu, însă concentrația în substanță activă este limitată la 4-5 mg caroten la 100 ml.



**Figura 3.** Extragerea  $\beta$ -carotenului din morcovi

**Sursa:** elaborat de autor

### Bibliografie

1. Академия Наук Украинской ССР, Институт Биохимии – Витамины. Химия витаминов. Физиология и биохимия витаминов, сборник 3, Киев, 1958;
2. Академия Наук Украинской ССР, Институт Биохимии – Витамины. Эволюционная, сравнительная и возрастная витаминология, сборник 5, Киев, 1970;
3. Академия Наук Украинской ССР, Институт Биохимии – Витамины. Химия и биохимия витаминов, сборник 6, Киев, 1971.
4. Chiosa L., Neuman M., Leiba H. – Formular terapeutic, Editura Medicală, București, 1956;
5. Ciupercescu-Matache V. – Vitaminele în industria alimentară, București, 1964;
6. Cristea E., Popescu A., Zamfirescu M. – Biochimia medicală, București, 1980
7. Fulga I. – Farmacologie, București, 2010.
8. Golăescu M. – Vitaminele, București, 1963;
9. Hossu A.-M., Magearu V. – Roumanian Biotechnological Letters, Vol. 9, București, 2004;
10. Larry E. Johnson – Vitamina A, Arkansas, 2014;
11. Neamțu G. – Substanțe naturale biologice active. Vitamine. vol. I, București, 1996;
12. Olteanu I. – Vitamine și coenzime, Cluj-Napoca, 1994;
13. Rabega M., Rabega C. – Vitamine, enzime și hormoni, București, 1983;
14. Stoescu V. – Bazele farmacologice ale practicii medicale, București, 2009.

### Concluzii

Studiile efectuate în această lucrare au permis formularea următoarelor concluzii și recomandări:

1. Vitamina A este o vitamină liposolubilă a cărei cantitate necesară este invers proporțională cu vârsta și cu condiția fiziologică a individului.

2. O carență veritabilă poate determina o serie de modificări ale organismului uman: hipercheratoză foliculară, tulburări ale vederii crepusculare, anomalii ale electroretinogramei ș.a.

3. Prin asigurarea unui aport corespunzător al alimentelor care conțin vitamina A (în strânsă legătură cu celelalte principii alimentare), se asigură un echilibru optim al funcționării normale a întregului organism.

4. Efectuarea investigațiilor prin aplicarea tehnicilor de co-lorare cu clorură de stibiu, acid sulfuric, acid azotic (fumas) permite o vizualizare excelentă a reacțiilor acestora cu vitamina A. Din aceste considerente, tehnicile menționate pot fi propuse de a fi aplicate ușor în rutina testelor de identificare a vitaminei date.

5. În același segment, metoda utilizată la extragerea carotenului din morcovi s-a dovedit a fi cea mai simplă, cea mai exactă în obținerea acestuia și cea mai avantajoasă din punct de vedere economic și ecologic.

Prin urmare, ipoteza enunțată la începutul cercetării, cu privire la importanța și necesitatea vitală a vitaminei A asupra unei funcționări corecte și sănătoase a organismelor vii - a fost demonstrată. Sinteza literaturii în domeniu, cât și rezultatele practice obținute pot contribui în completarea spectrului de cunoștințe cu privire la metodele de identificare și dozare a vitaminei A, a rolului vitaminei A în dezvoltarea organismelor vii și, respectiv, pot fi utile în alte proiecte de cercetare.