

Sala 5  
Gab. —  
Est. 56  
Tab. 7  
N.º 30



Sala 5  
Gab. —  
Est. 56  
Tab. 7  
N.º 30



UNIVERSIDADE DE COIMBRA  
Biblioteca Geral



1301500056





624476419

al:  
a  
st  
a  
I.

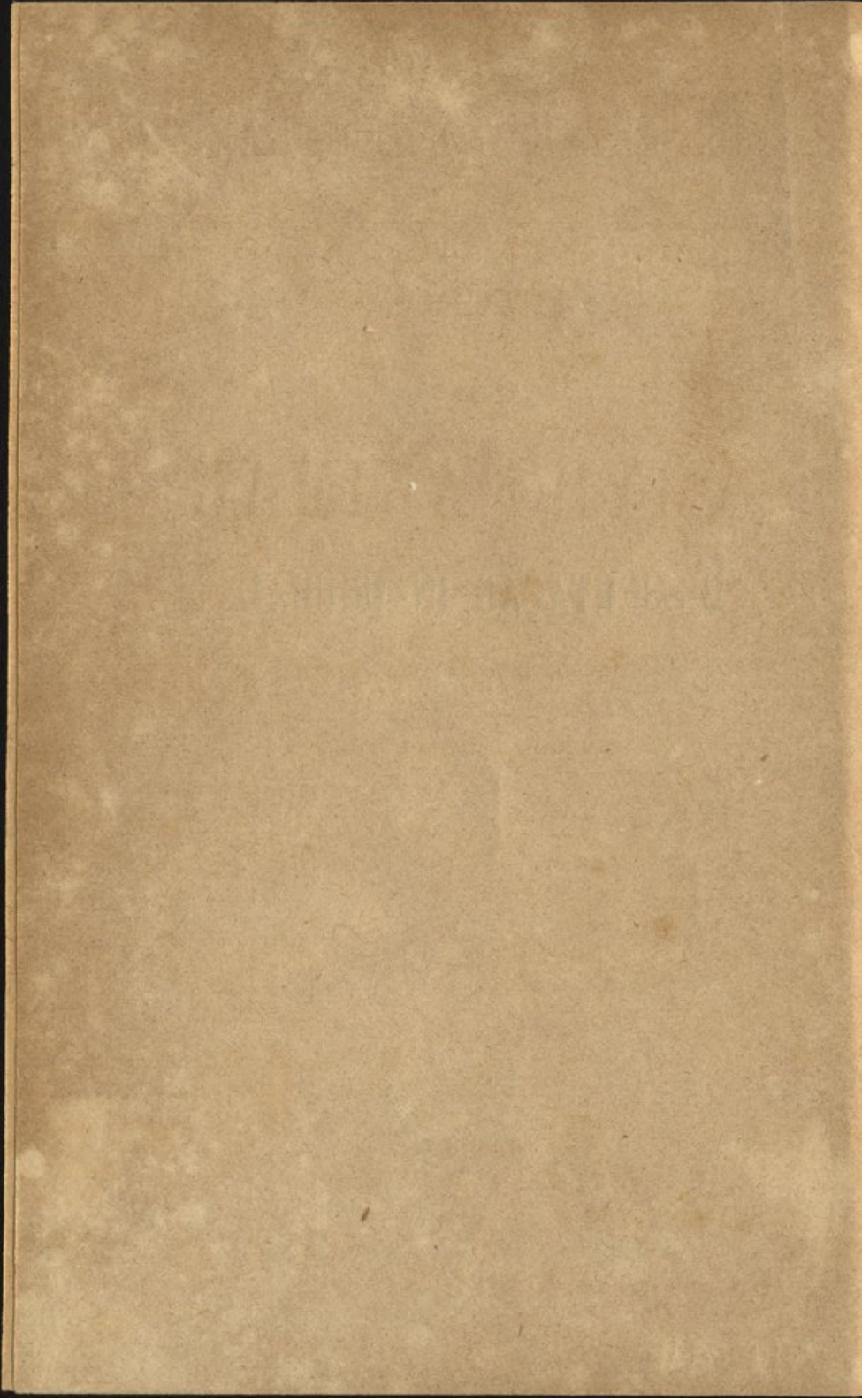
THE UNIVERSITY OF CHICAGO

1950



✓

DISSERTAÇÃO INAUGURAL





# DISSERTAÇÃO INAUGURAL

---

---

ESTUDOS

SOBRE O

# AMYDO ANIMAL

POR

Augusto Antonio d'a Rocha

Licenciado em Medicina

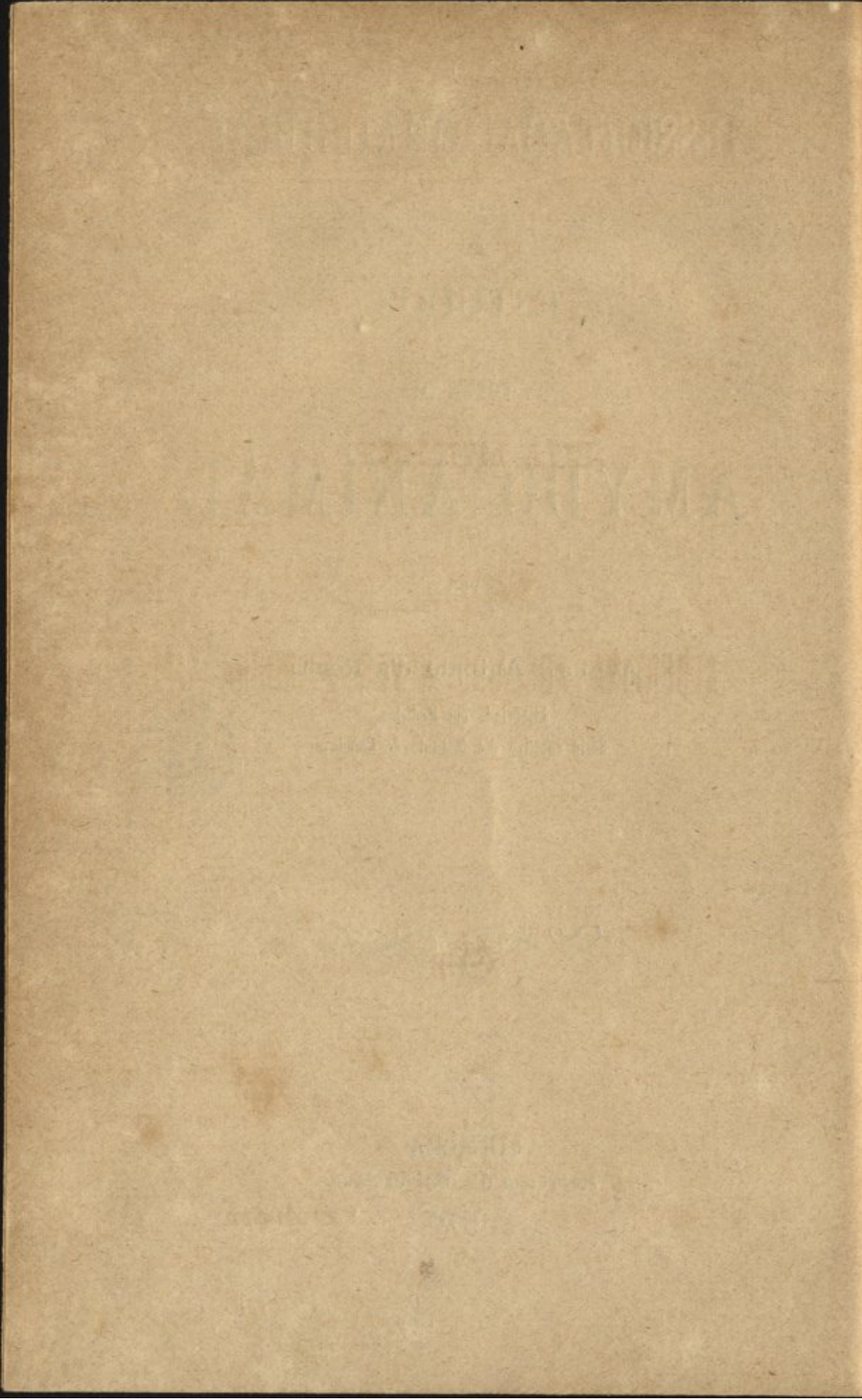
Socio effectivo d'o Instituto de Coimbra



COIMBRA

Imprensa d'a Universidade

1876





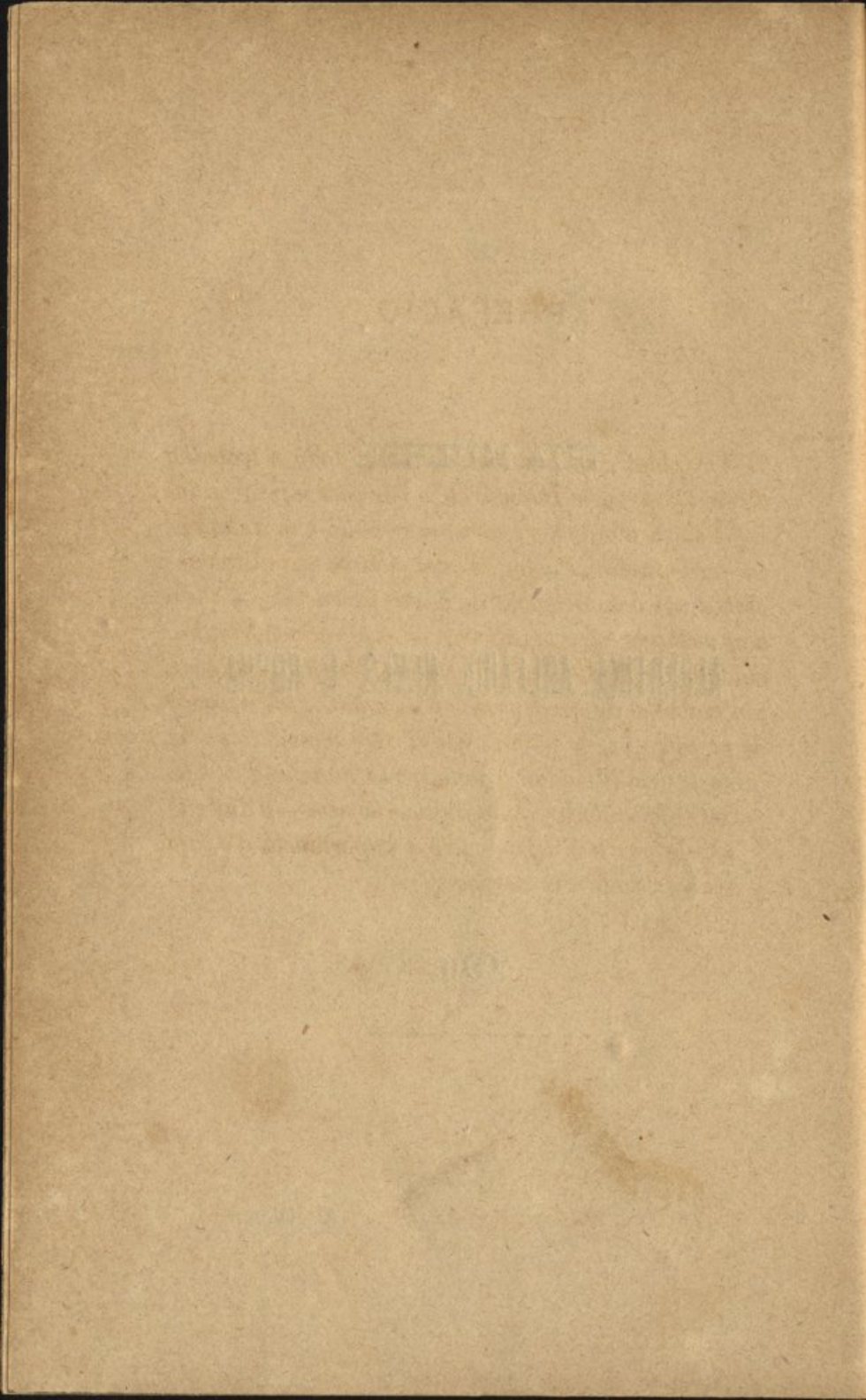
A

SUA MULHER

ALBERTINA ADELAIDE NEVES E ROCHA

Off.

*O Auctor.*



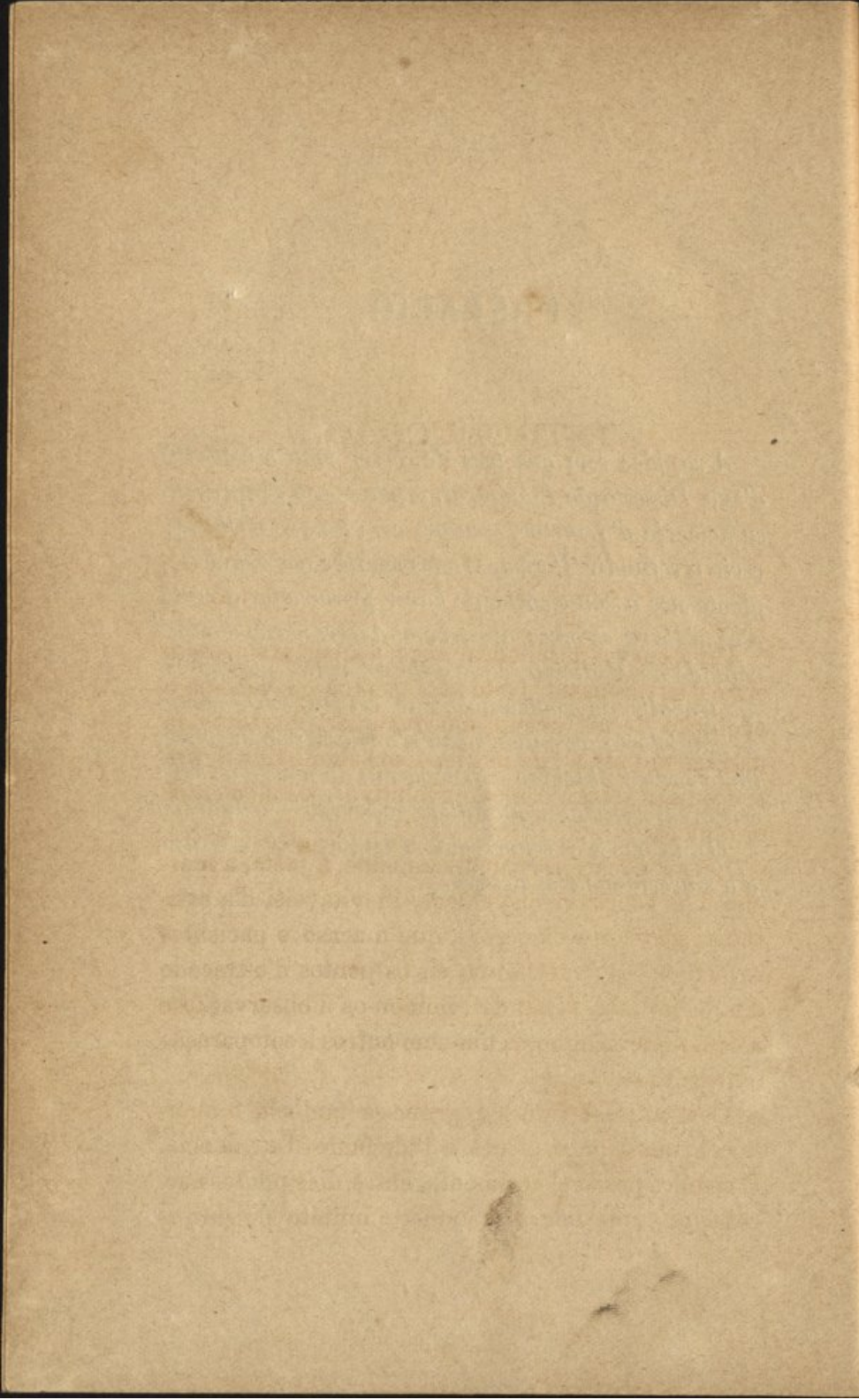


## PREFACIO

*A rapidez com que teve de correr todo o trabalho d'esta Dissertação Inaugural, a par com a propria insufficiencia d'o auctor, escusam o muito que n'ella haveria a refundir. Porém, se estes motivos nos acanham, alenta-nos a consciencia de haver procurado, á custa d'os melhores esforços, apresentar á apreciação d'a Faculdade de Medicina, e d'o público medico portuguez, um trabalho de condensação e de crítica, sobre pontos de physiologia, os quaes, alem d'o seu mesmo interesse, tanto podem illucidar a pathogenia de uma d'as mais tristes enfermidades, que affligem o homem — a diabetes.*

*Oxala que n'os sejam egide a importancia d'o caso, e a sinceridade d'os desejos.*

---





## INTRODUCCÃO

Uma curva parabolica, com a abertura para o eixo d'as abscissas, pode representar em schema a evolução de um organismo qualquer, desde o seu nascimento até á sua morte. Uma similhante figura serve para traçar o modo evolutivo d'os elementos organicos.

Esta concepção schematica define, á justa, a marcha d'os processos psychicos, inevitaveis, d'a synthese. Os factos dispersos, que o acaso e pacientes investigações penetraram, eis os pontos d'o traçado d'aquella linha ideal; determinou-os a observação e a experiencia, ligou-os uns com outros a comparação e a synthese.

Com a nossa figura exprime-se tambem o aperfeiçoamento permanente e indefinido d'a sciencia. É sempre possivel realmente, entre dois pontos successivos, interpôr um numero infinito de outros



pontos novos. Assim a curva aproxima-se cada vez mais d'o seu limite, que outra cousa não é, n'a mais rigorosa expressão, o ideal scientifico.

Nem sempre, porém, se pode determinar a nossa curva schematica; e n'as sciencias medicas muitas vezes falta o valor d'as ordenadas, que somente se alcança com o andar d'os tempos, com o aperfeiçoamento d'os methodos experimentaes, e com o labor incessante d'a analyse.

Tal foi o assumpto, que este volume abrange. Primeiro descobriu-se a glycose n'o figado, mais tarde a zoamylina; depois generalisou-se a presença d'este corpo a muitos tecidos; conheceram-se as transformações d'a glycose, as influencias perturbadoras e auxiliares, etc., etc.; e assim dispersos se foram marcando os pontos, agora reunidos por uma curva, que representa, a um tempo, a evolução natural d'a

zoamylna dentro d'o organismo, e o processo logico d'a theorisação d'aquelles phenomenos esparsos.

E já que relebrámos descobertas, fallemos um pouco d'a influencia, que exerceram as que hoje estudâmos, n'a maneira fundamental de conceber os phenomenos nutritivos d'os seres organizados, n'os dois reinos, vegetal e animal.

Até á epocha d'os immortaes trabalhos de Claude Bernard considerava-se, como um character exclusivo d'os vegetaes, o produzirem as materias amylicaeas e seus derivados; e quando o illustre professor d'o Collegio de França demonstrou a presença d'a glycose em muitos solidos e líquidos normaes e pathologicos, referiu-se este composto ás mutações em glycose d'as feculas e assucares, ministrados pelos alimentos. Mais tarde Bernard descobriu o amydo animal; depois d'elle outros juntaram a essa des-



coberta outros factos interessantes. Com elles appareceu um character differencial de uma distincção classica, qual a de — vegetaes e animaes, que a biologia moderna tende a substituir pela comprehensão positiva de um plano harmonico de phenomenos nutritivos elementares, aos quaes a subsequente variedade de combinações e arranjos assigna phases diversas, dentro de que se evoluem as especies, e n'estas os individuos.

Se houveramos de escrever um parallelo entre as substancias amylaceas e sacharinas, n'os vegetaes e animaes, veriamos o nosso parecer de todo o ponto confirmado. Dotadas de composição e propriedades chemicas similares, esse grupo de substancias evolue de um modo constante, e serve por toda a parte funcções identicas.

As noções, que estes factos definiram, alargaram



o ambito d'os conhecimentos biologicos pelas fórmas várias que resumimos: em anatomia, esclarecendo a composição chimica de muitos líquidos e solidos; em physiologia, precisando certos phenomenos de assimilação e desassimilação; em pathologia, illuminando a pathogenia d'a diabetis, e servindo, por tanto, de base para racionalisar o tratamento, tão incerto ainda, d'esta triste molestia.

Este progresso revela, n'um caso singular, que a medicina não pode ter outro fundamento, que não seja a biologia, de que ella é um d'os ramos mais proveitosos, e que em toda a molestia não ha essencialmente senão phenomenos physiologicos, cujas condições, variaveis ao infinito, é preciso conhecer.

E pois tocámos n'este ponto, traçaremos, em breves palavras, o programma d'a medicina actual.

A sciencia d'os seres organisados é una e indis-

soluvel, — a biologia ou physiologia, cujas leis regem todas as manifestações d'esses seres. A biologia ou physiologia humana estuda, pois, os actos d'a vida humana, n'ó individuo e n'a especie.

N'ó entanto, os actos d'a vida succedem-se de ordinario em uma ordem regular, de que aliás muitas vezes se desviam. Os desvios, por numerosos e importantes, devem constituir, em um encadeamento logico, um grupo á parte — a physiologia pathologica.

Os organismos podem abstractamente considerarse n'ó estado estatico ou dynamico. Esta separação porém, é perfeitamente artificial, e só justificada pela necessidade impreterivel de fraccionar o trabalho; adoptando-a, não deve perder-se de vista que a statica, isto é, a fórmula, é a limitação n'ó espaço de um arranjo nutritivo, momentaneo, de moleculas orga-



nicas, em mutações incessantes. Com esta idea é justo dividir a physiologia em statica e dynamica, correspondendo ás secções consagradas de anatomia e physiologia, e crear quatro ramos parallelos — anatomia e physiologia normaes, anatomia e physiologia pathologicas.

N'o primeiro grupo comprehende-se o conhecimento d'os meios, que entretêm a vida n'a sua curva normal; este conhecimento, separado tambem pelas exigencias d'o trabalho mental, é — a hygiene. N'o segundo, o fim principal d'a sciencia é reduzil-o á sua minima extensão e intensidade, fazendo-o reverter para o estado normal; o conhecimento d'os meios, que miram esse fim, é — a therapeutica. As tentativas technicas, realisaveis ou não, utilizadas em cada exemplar, formam — a clinica; e como cada ser desenvolve uma curva, não perfeitamente simi-



lhante á curva geral d'a especie, concebe-se que o problema clinico revista feições, de uma grande mobilidade, e muitas vezes extremamente obscuras.

Estas ideas, que podem afigurar-se muito simples, só recentemente têm sido precisadas. Ainda hoje, para certa escola, existe opposição entre a anatomia e a physiologia, de modo que a segunda é uma resultante d'a primeira, o que se confirma com o seguinte aphorismo organicista — *A vida é o resultado d'a organização*. Bem meditada, em frente d'a systematisação actual d'os conhecimentos medicos, aquella fórmula realisa a velha concepção scholastica e symbolica d'o circulo vicioso.

A opposição entre as duas subsiste ainda para outra eschola. Esta, cheia de enormes pretensões, refugia-se n'a tradição vitalista, e declara-se a fiel depositaria, a arca sancta d'as verdadeiras praxes,

venerandas e antigas. Encostada á memoria d'ó velho Hippocrates, ella representa a reacção scientifica, arvorada em dogma, a resistencia a todo o progresso, constantemente apregoadá como o *supra-summum* d'a sabedoria medica. Felizmente que a crítica actual, implacavel e serena, não adora cegamente o divino velho, e submete os oraculos aos preceitos rigorosos d'a verificação scientifica. Isto não amesquinha a grandeza colossal d'ó fundador d'a medicina; funde-lhe o vulto em proporções exactas.

Defrontam com os fanaticos adoradores d'ó passado os fanaticos pregoeiros d'ó futuro. São os que, sem fôrça para suster-se n'a luminosa corrente d'ó progresso, se deixam transviar e se afundam n'a voragem. Sem sermos prophetas, deve ser esse o destino de certas theorias extranhas, que, n'a maior



parte, têm visto a luz n'a mystica região d'os sonhos, n'a nebulosa Allemanha.

Foi o caminho d'a sciencia traçado por mãos potentes, a meio d'as ruinas d'os systemas, que antepassados nos haviam legado. Não é possivel agora obstruil-o. Elle abre larga e francamente a todas as indagações proveitosas, e promette a solução sensata e pacifica d'os problemas humanos. A medicina tem-n'o percorrido com proveito e com amor, e deve-lhe os seus melhores adeantamentos.

Se, porém, a via está traçada, ainda se não acha concluida. Mas os trabalhos activam-se em todos os pontos, e por toda a parte se offerece aos olhos maravilhados o espectaculo attrahente de milhares de incansaveis trabalhadores, arroteando terrenos maninhos, e planicies extensas e aridas, sem mais



estímulo que o de encontrar a perola rarissima de uma nova verdade. As seguintes palavras de Carl Vogt desenhão por uma fórma pittoresca, mas exacta, o movimento scientifico actual:

«La science, de nos jours, offre un spectacle saisissant aux yeux de ceux qui veulent bien les ouvrir. On dirait une ruche immense dans laquelle tous les habitants sont diversement occupés. Telle abeille ouvrière apporte du miel, telle autre le pollen des fleurs où elle vient de butiner; celle-ci s'occupe à façonner les cellules, celle-là nourrit les petites larves, destinées à continuer un jour l'œuvre de leurs devancières. Il en est qui témoignent leur dévouement et leur soumission à une souveraine, jalouse de son omnipotence; il y en est même qui ne font absolument rien que bourdonner, et n'en jouissent pas moins d'un grand crédit à la cour. Il est vrai

que les ouvrières, plus sages en ceci que mainte créature plus parfaite, ne se gênent en aucune façon pour mettre à mort ces membres inutiles de la société dès que leur temps est venu. Mais le travail continue toujours, et en voyant de près toutes ces cellules à moitié remplies, ces gâteaux à peine commencés, ces débris de cocons déchirés, ces ébauches de tout genre, on se dira peut-être: A quoi bon tout ce désordre? Peut-il en sortir quelque chose?»

E todos os dias se vê que o mundo vai sahindo d'o meio d'este chaos.

---



## CAPITULO PRIMEIRO

SUMMARIO: — Fórmula d'o amydo animal — Synonymia — Preparação — Caracteres organolepticos e physicos — Caracteres micrographicos — Reacções pelo iodo, pela potassa, pelos acidos mineraes, pelos fermentos e pelo acido acetico — Parallelismo de reacções com o amydo vegetal — Caracteres communs e differenciaes — Leis d'a analyse — Indicações geraes.

O amydo animal, cujo estudo physiologico faz objecto d'o presente trabalho, é um corpo ternario, isomérico d'o amydo vegetal, com a formula  $C^6H^{10}O^5$ , encontrada por Gorup-Besanez e confirmada por Berthelot, que a duplica. Pelouse attribue-lhe as fórmulas  $C^6H^{12}O^6$  e  $C^6H^{14}O^7$ , que só divergem d'a primeira por uma ou duas moleculas de agua, o que, segundo Schutzenberger, se deve referir a differenças n'os processos de desecação.

O amydo animal tem sido denominado *hepatina* (Pavy), *zoamylina* (Rouget), *inulina* (Schiff), *glyco-*

*genio, plasma, corpus amyloides, fecula animal, substancia amyloide, materia glycogenica e cellulose animal.* Sem pretendermos fazer adoptar uma d'estas denominações exclusivamente, julgâmos que a de zoamylina é a que deveria preferir-se.

A preparação d'a zoamylina pode effectuar-se pela fórma seguinte: extrahe-se com rapidez o figado a um animal, morto bruscamente a meio de um estado de saude próspera; corta-se a viscera em pequenos fragmentos, e lançam-se dentro de um gral de ferro, á temperatura de 100°, cujo fundo se cobre com areia aquecida ou com carvão animal; pisa-se com mão tambem quente; lança-se a polpa, assim obtida, em vinte vezes o seu peso de agua a ferver, que se acidúla levemente com acido azotico, e que se mantem em ebullição durante dez minutos; filtra-se e repassa-se a massa com agua fervente até ficar limpo o líquido filtrado; reduzem-se as soluções a consistencia apropriada, e por uma quantidade sufficiente de alcool forte, precipita-se o glycogenio com facilidade em flocos brancos; addiciona-se ao precipitado lexivia de potassa, e ferve-se durante uma hora para o desembaraçar de restos de gelatina; neutralisa-se em seguida pelo acido acetico e precipita-se de novo pelo alcool; lava-se o precipitado com alcool a 50°, depois com alcool absoluto, por fim com ether anhydro e secca-se ao abrigo d'a humidade.

Assim preparado, o glycogenio é uma substancia amorpha, sem sabor, incolor, inodora, dando n'a



agua uma solução opalescente, insolúvel n'ó alcool e n'ó ether. Desvia fortemente para a direita a luz polarisada, sendo n'a opinião de Hope-Seyler, o seu poder rotatorio quatro vezes mais forte que o d'a glycose.

Os characteres micrographicos d'ó amydo animal parecem-se com os d'ó vegetal, se bem que menos nitidos. Segundo Carter, podem ser divididos em duas categorias: — uns são ovoides, quasi esphericos; em um d'os seus polos têm um hilo linear ou estrellado, aureolado de uma serie de linhas concentricas; á luz polarisada vê-se em volta d'ó hilo, como centro, uma cruz negra, que se move em volta d'esse centro, quando se faz voltar o apparelho polarizador: — os outros, mais communs, têm a fórma de uma esphera ou de um ovoide, fortemente achatados; algumas vezes os seus contornos são irregulares, o hilo mal definido; com a luz polarisada ou não mudam de aspecto, ou apresentam uma cruz negra como os d'a primeira especie. As dimensões d'os granulos são a maior parte d'as vezes comprehendidas entre  $0^{\text{mm}},05$  e  $0^{\text{mm}},005$ .

Em solução aquosa o iodo dá ao amydo animal uma côr violeta avermelhada, intermediaria entre a que toma o amydo vegetal, azul intensa, e a que toma a dextrina, purpúrea. Pelo calor, o iodureto de glycogenio perde a côr characteristica, que renova, resfriando.

A potassa, em solução aquosa fria, dá transparencia ás soluções opalescentes, e communica-lhes a

propriedade de dissolver muito oxido de cobre, com uma bella côr azul, sem redução subsequente.

O acido azotico frio e concentrado dissolve o glycogenio, e addicionando-lhe agua, obtem-se uma substancia branca e explosivel, a *xyloïdina*, analoga á que se obtem com o amydo vegetal; a quente transforma-o n'os acidos carbonico, oxalico e em agua.

Os acidos sulphurico e chlorhydrico diluidos, a saliva, o succo pancreatico e intestinal, o sôro sanguineo, o proprio sangue, o extracto hepatico feito a frio, a diastase e a levadura de cerveja transformam, a 30° centigrados, a zoamylina em uma variedade de dextrina e em glycose. A dextrina, mal estudada, desvia para a direita o plano d'a luz polarisada e não reduz o oxido de cobre, em solução alcalina. Pela acção d'o acido sulphurico Stscherbakoff conseguiu isolar quatro substancias glycogenicas, com poder rotatorio diverso, que se julgam ser isomeros d'o amydo animal.

Schutzenberger obteve o glycogenio triacetico, d'a fórmula  $C^6H^7(C^2H^3O^3)O^5$ , aquecendo aquelle corpo com o anhydride acetico, á temperatura de 140° centigrados. Claude Bernard recommenda o acido acetico crystallisavel, para obter mui facilmente o amydo animal: — lança-o em excesso em uma decocção filtrada de figado, e forma-se logo um precipitado branco d'este amydo, quasi puro, ficando os albuminoides e o assucar em solução n'o acido.

Sabe-se que a oxidação d'o amydo vegetal, pelos processos ordinarios (acido azotico, peroxido de man-



ganez, acido sulphurico, permanganato de potassa, etc.), pode dar, segundo o modo d'a operação, productos variaveis, em que predominam os acidos oxalico e carbonico. A identidade atomica d'os dois amydos, e o conhecimento de algumas reacções d'a zoamylyna com os corpos mencionados, especialmente com o acido nitrico, fazem suppor a existencia de outras reacções parallelas; mas falta á hypothese a verificação experimental.

Julgâmos conveniente resumir aqui os characteres communs e differenciaes d'os amydos vegetal e animal:

— Characteres communs:

α) São de ordinario constituidos por globulos semi-organizados;

β) Sua composição atomica é, se não egual, muito visinha;

γ) A agua intumece-os facilmente, ou os dissolve;

δ) O iodo fixa-se sobre elles e produz reacções estaveis e characteristics:

— Characteres differenciaes:

α) o amydo animal possui estrutura menos definida e apparente;

β) a agua fria dissolve-o, e não dissolve o vegetal;

γ) o iodo dá-lhe côr rubro-violeta, e ao vegetal azul pura;

δ) a zoamylyna resiste mais aos agentes de desdobramento.

D'o que se acha escripto podemos deduzir algumas regras, que devem presidir á indagação d'o glycogenio n'os diversos tecidos animaes:

1.º Isolar-o d'as substancias albuminoides, pelo emprego d'o carvão animal, e depois precipital-o pelo alcool d'a solução aquosa;

2.º Procurar o colorido caracteristico d'a reacção iodica;

3.º Adicionar-lhe acido sulphurico diluido, e examinar se a substancia transformada offerece as propriedades d'as glycoses.

Estas indagações exigem uma pratica extensa e paciente, e pode dizer-se que as particularidades operatorias variam com os operadores. No entanto é preciso ter em vista que o melhor reagente é uma solução iodo-iodorada, em grau de concentração qualquer, e que é preciso operar mui rapidamente depois d'a morte d'o animal, porque o amydo se decompõe com brevidade, ao contacto d'as materias albuminoides, que o acompanham n'os orgãos de que se pode extrahir.

---



## CAPITULO SEGUNDO

SUMMARIO:—1855 e Claude Bernard — Experiencias preparatorias — Opinião primitiva de Bernard sobre a origem do assucar hepatico — Trabalhos de Bernard — Trabalhos de Lehmann — Novas experiencias preparatorias de Bernard em 1857 — Isolamento d'o amydo por Bernard e por Hensen.— Boeck e Hoffmann e o amydo n'as cellulas hepaticas — Trabalhos de Sanson — Trabalhos de Carter — Trabalhos de Rouget — Lei de concordancia entre o figado, os orgãos placentares e outros orgãos d'o feto — Sua discussão — Os trabalhos de Rouget e Abelles destroem a lei de concordancia — O plasma amylaceo — Conclusões

Já em 1855 Claude Bernard suspeitava a presença n'o figado de uma substancia que, sob a acção d'os fermentos, se transformava em assucar, e que só chegou a isolar dois annos depois. Vamos historiar os factos, que prepararam a descoberta d'o amydo animal.

Extrahindo o figado a um animal, conjunctamente com as veias porta e supra-hepaticas, injectando

agua por aquella e analysando o líquido sahido pelas segundas, ao fim de certo tempo não se encontra n'elle vestigios de assucar, que a principio era abundante. Se, passadas algumas horas, se repetir a operação, apparece de novo assucar para desaparecer com a irrigação, e assim successivamente até o desaparecimento completo n'ó fim de um tempo, que parece estar comprehendido entre vinte e quatro horas e oito dias. Esta experiencia indica ja que o assucar se origina, por transformação d'os materiaes d'ó figado.

Confirmou Bernard esta conclusão, pela maneira que vamos relatar. Indagando qual a influencia d'a secção d'a espinhal medulla sobre o assucar hepatico, viu que, praticada abaixo d'a dilatação brachial n'os coelhos, o assucar desaparecêra de todo ao cabo de trinta e seis horas, e acima d'esse ponto e sob a origem d'os nervos diaphragmaticos, o figado, extrahido immediatamente á morte d'ó animal n'ó dia seguinte, não revelava assucar n'a porção analysada; e abandonando outra porção ao contacto d'ó ar, a analyse denunciava ahi, cinco ou seis horas depois, grande porção de assucar. Era por tanto certo que este provinha d'a transformação de uma substancia, pre-existente n'ó tecido hepatico.

Modificando um pouco o final d'esta experiencia, e sujeitando soluções diversas d'ó tecido hepatico a temperaturas variaveis de 10°, 15°, 35°, 40°, 50° e 100°, notou Bernard que a elevação de temperatura favorecia, até certos limites, o apparecimento d'ó as-



sucar, e que a rapida immersão d'o figado em agua fervente o estorvava de produzir-se. Ora, como se coagulam a este calor os albuminoides, parecia que o assucar se originava n'as suas transformações. Alem d'isto a relação entre a quantidade de assucar e o grau de calor, e a exposição d'a viscera ao ar, deixavam suppor que isso se fazia, á maneira d'as fermentações.

Estas suspeitas fortificaram-se com a descoberta de fermentações glycosicas n'os musculos e pulmões d'o feto. Immergindo estes orgãos, n'os primeiros mezes d'a vida intra-uterina, ja n'a agua pura, ja n'a agua addicionada de uma terça ou quarta parte de alcool, em condições convenientes de temperatura, o assucar que a principio se não revelava, mostrava-se mais tarde em maior ou menor quantidade, consoante o tempo d'a maceração. Variando a experiencia, obtinham-se productos de transformação sacharina, nomeadamente o acido lactico.

Por outro lado Bernard, com tecido d'os pulmões ou musculos d'o feto, frescos e bem lavados, ou previamente seccos, esgotando pelo alcool e ether as partes soluveis, ainda alcançava n'os dias immediatos as reacções proprias d'o assucar. Por tanto a materia primitiva, que lhe dava origem, era insolúvel n'o alcool e n'o ether.

Apoiava Claude Bernard o seu modo de ver com as experiencias de Lehmann. Este illustre professor descobrira que uma parte d'os albuminoides d'o sangue d'a veia porta desaparece, ao atravessar o fi-

gado, e que as substancias albuminoides podem transformar-se directamente em assucar. Tendo isolado a hematina, dissolvia-a em alcool e ajuntava á soluçãõ um pouco de acido nitrico; fazendo ferver a mistura, formava-se ether nitroso, que roubava á hematina todo o seu azote; restava um acido não azotado, e um outro corpo, que dava com os reagentes d'o assucar as reacções characteristics.

Tudo por tanto, n'esta epocha, levava a concluir que o assucar se formava á custa d'os albuminoides, e por via de uma verdadeira fermentação.

Em 1857 Bernard fez fermentar figado lavado, cosido, com fermento extrahido d'o tecido hepatico fresco; e desde logo se convenceu que a materia glycogenica não era albuminoide, pois se dissolvia n'a agua a ferver, e que ella podia separar-se d'o seu fermento, coagulado com as outras substancias albuminoides d'o figado.

Então restava procurar entre os carbonados, e depois de varias tentativas, Claude Bernard isolou definitivamente o amydo animal, por um processo pouco differente d'o que descrevemos, n'o capitulo anterior. Um pouco antes, n'os fins de 1856, Hensen tinha-o tambem isolado. Depois de Bernard, outros auctores obtiveram o glycogenio, e determinaram a sua séde no tecido hepatico. Boeck e Hoffmann notaram que existia n'as cellulas hepaticas, principalmente n'as que correspondem ás veias supra-hepaticas, accumulado em volta d'o nucleo; outros fazem-n'o residir n'as paredes cellulares.



Após a descoberta de Bernard, Sanson obteve o glycogenio d'o sangue, e d'a maior parte d'os tecidos d'o organismo. A substancia isolada differe, segundo Pelouse, d'o verdadeiro glycogenio pela propriedade essencial de se transformar em glycese, antes d'a purificação pela potassa. Este reparo de Pelouse diminue de valor, se attendermos a que o processo empregado foi o mesmo de Claude Bernard, e a que este physiologista verificou algumas descobertas de Sanson.

Alem de ter isolado a materia glycogenica, Sanson ainda corroborou indirectamente a sua descoberta, por um processo, identico n'o fundo ao d'as primeiras tentativas de Bernard. Abandonando em um vaso inerte, durante dois dias, uma porção de sangue, a analyse revelou, n'o fim d'esse tempo, asucar, que não apparecia n'o momento d'a extracção. Este assucar, não podendo produzir-se por influxo vital, desenvolveu-se á custa de uma substancia pre-existente no líquido experimentado.

Em 1858 Carter publicou um trabalho, n'o qual, alludindo a outro publicado tres annos antes, sobre o mesmo assumpto, completa vinte e uma observações, e cala muitas outras, colhidas em individuos mortos n'o curso de varias molestias. N'elle affirma o auctor ter encontrado amydo n'o figado, n'o pancreas, n'os rins, n'o pulmão, n'as partes componentes d'o cerebro, cerebello e espinhal medulla, n'a retina, n'a mucosa da bexiga, n'o tecido cellular d'o mesenterio, n'o stroma d'os ovarios, entre as fibras d'os

musculos d'a vida animal, n'ò mucus d'os bronchios e d'a bexiga. Os orgãos, onde o amydo foi encontrado, umas vezes sãos, outras achavam-se atacados de alterações pathologicas diversas. Carter obteve os mesmos resultados, analysando os diversos orgãos d'o cão, d'o gato, d'o porco, d'o boi, d'o carneiro, d'a lebre, d'o coelho, d'o rato, d'as galinaceas domesticas, d'a andorinha, d'o sapo, d'a perca, d'o arenque, d'a cobra, d'a ostra e outros animaes.

Este trabalho de Carter é extremamente importante, não só por demonstrar a extrema diffusibilidade d'o amydo n'a economia animal, mas porque tira a Claude Bernard a prioridade d'o isolamento d'essa substancia. Carter encontrára-a, quando Bernard apenas a entrevia.

Verdade é que Charles Rouget affirma que Carter se illudíra, e só encontrára n'as suas observações granulos de amydo vegetal. Funda-se Rouget, para validar esta asserção, n'a extrema diffusão d'o amydo vegetal n'ò ambiente, roupa, mãos e instrumentos d'o observador; em que, com algumas precauções, este corpo não apparece ao microscopio, e emfim n'a singular analogia d'os characteres physicos, descriptos por Carter, d'o amydo vegetal com o animal: mas devemos notar que não é crível que Carter descurasse certas precauções; que, se a diffusão fosse real, o amydo devia ter-se mostrado, ha muito tempo, aos micrographos; que a analogia d'os characteres physicos é acceita por outros experimentadores, e recentemente confirmada por Byasson, e que final-



mente, se o erro existisse, só por uma coincidência inacreditavel, Carter poderia signalar factos que o proprio Rouget confirma.

Agora vem a pello, sobre o assumpto estudado até aqui, mencionar os ultieiores trabalhos de Bernard e Rouget. A sua grande importancia leva-nos a especialisal-os.

Claude Bernard opina que o amydo animal reside em cellulas especiaes, cellulas hepaticas, que se encontram n'ó figado e n'os orgãos placentares.

Havia este distincto physiologista reconhecido, pelo exame d'a placenta de coelhos e porcos d'a India, que existia n'estes orgãos uma substancia esbranquiçada, constituida por cellulas glandulares agglomeradas, as quaes, como as cellulas d'o figado n'ó animal adulto, se achavam cheias de materia glycogenica; que estas cellulas estavam principalmente situadas entre a porção fetal e a maternal d'a placenta; que esta massa cellular, depois de um desenvolvimento gradual, parecia atrophiar-se com a aproximação d'a epocha d'o nascimento. N'os ruminantes a observação foi mais clara ainda, porque Bernard encontrou uma separação nitida entre as porções vascular e glandular d'a placenta. Assim a primeira, representada por cotyledons multiplos, expande-se sobre a face externa d'a allantoidea, ao passo que a segunda se desenvolve sobre a face interna d'o amnios; a porção vascular persiste e cresce até á nascença, a glandular cresce n'os primeiros mezes d'a vida intra-uterina, attinge o maior desenvolvi-

mento n'ó terceiro ou quarto mez, depois desaparece pouco a pouco, passando pelas fórmãs variadas de atrophia e decrescimento. A estes factos accresce, segundo o auctor, a perfeita concordancia, que se observa entre o figado e esses orgãos, de sorte que a glandula hepatica não adquire a sua estructura e as suas funcções, emquanto elles funcionam, e apenas o figado começa a funcionar, principiam os phenomenos metamorphicos, que determinam o desaparecimento d'as cellulas placentares.

A idéa de dois orgãos complementares, destinados á producção d'ó amydo, foi um pouco modificada por Bernard, com a descoberta d'esta substancia em outros orgãos d'ó feto. O professor francez encontrou cellulas glycogenicas em todos os tecidos limitantes, isto é, n'as membranas epitheliaes exteriores d'as superficies cutaneas e d'as superficies mucosas, durante certo tempo d'a vida intra-uterina, variavel com as especies animaes; n'os parenchimas apenas encontrou o glycogenio, infiltrado n'a substancia muscular, durante toda a vida intra-uterina, e n'ó figado, como ja referimos. Após o nascimento, a substancia glycogenica desaparece d'os tecidos que continha para se localisar definitiva e inteiramente n'ó figado.

Bernard encontrou tambem glycogenio, infiltrado n'ó tecido muscular d'os animaes adultos, em repouso ou hibernando. Com o movimento, este corpo desaparece d'esses orgãos.

Charles Rouget, querendo verificar os factos, annunciados por Bernard, e examinando as preten-



didas cellulas glycogenicas d'o amnios d'os ruminantes, nota que ellas não apresentam character de fórma e de estructura, que auctorisae a consideral-as, como glandulares, e que são perfeitamente semelhantes ás cellulas polygonaes d'o epithelio pavimentoso, estratificado, proprio d'o amnios. Quanto ás cellulas d'a placeuta d'os roedores, Rouget acceita a opinião de Robin, que as descreve como cellulas epitheliaes hypertrophicadas d'a camada inter-uteroplacentar.

Alem d'isto, Rouget examinando os tecidos, em via de desenvolvimento, d'os embriões de differentes classes de vertebrados, só encontrou zoamylyna n'as cellulas d'a cartilagem de ossificação d'os membros posteriores, n'as larvas d'os batraquios, depois d'o apparecimento d'esses membros. No embrião d'os gallinaceos tambem não encontrou zoamylyna até ao decimo quarto dia, excepto n'o tecido cartilagineo, e n'a membrana cornea d'o bico.

N'os embriões d'os mammiferos, viu Rouget a zoamylyna n'as cellulas d'as cartilagens de ossificação, e n'as d'a trachea, e n'o canal central d'os elementos musculares d'a vida animal, n'as cellulas epithelias d'a mucosa digestiva, d'as vias respiratorias, d'o aparelho genito-urinario, d'a face interna d'as palpebras e d'a cornea, n'as grandes cellulas d'a derme, que devem, em epocha posterior, transformar-se n'a camada epithelial geral. N'estes embriões, até certa epocha, não se encontrava traço d'as pretendi-

das cellulas glycogenicas, e a zoamylyna via-se, ha muito, em diversos tecidos.

Junte-se a isto que a substancia glycogenica, que de ordinario desaparece cedo d'a placeuta e d'o amnios, muitas vezes persiste em outros tecidos até o momento d'o nascimento, e ainda depois d'elle, como n'as cellulas epitheliaes d'a pelle e d'o intestino. Vê-se egualmente n'o enduto saburral d'a lingua, n'as crianças, e n'o epithelio da mucosa vaginal d'a mulher adulta, e ha fortes motivos para admitir-lhe a existencia n'os musculos d'o adulto, visto apparecerem ahi productos de transformação glycogenica, a inosite, o acido inosico e o acido lactico.

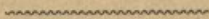
N'estes ultimos tempos Abelles verificou a existencia d'o glycogenio n'os musculos estriados, n'o baço, n'os pulmões e n'os rins d'os cães adultos em pleno estado de saude.

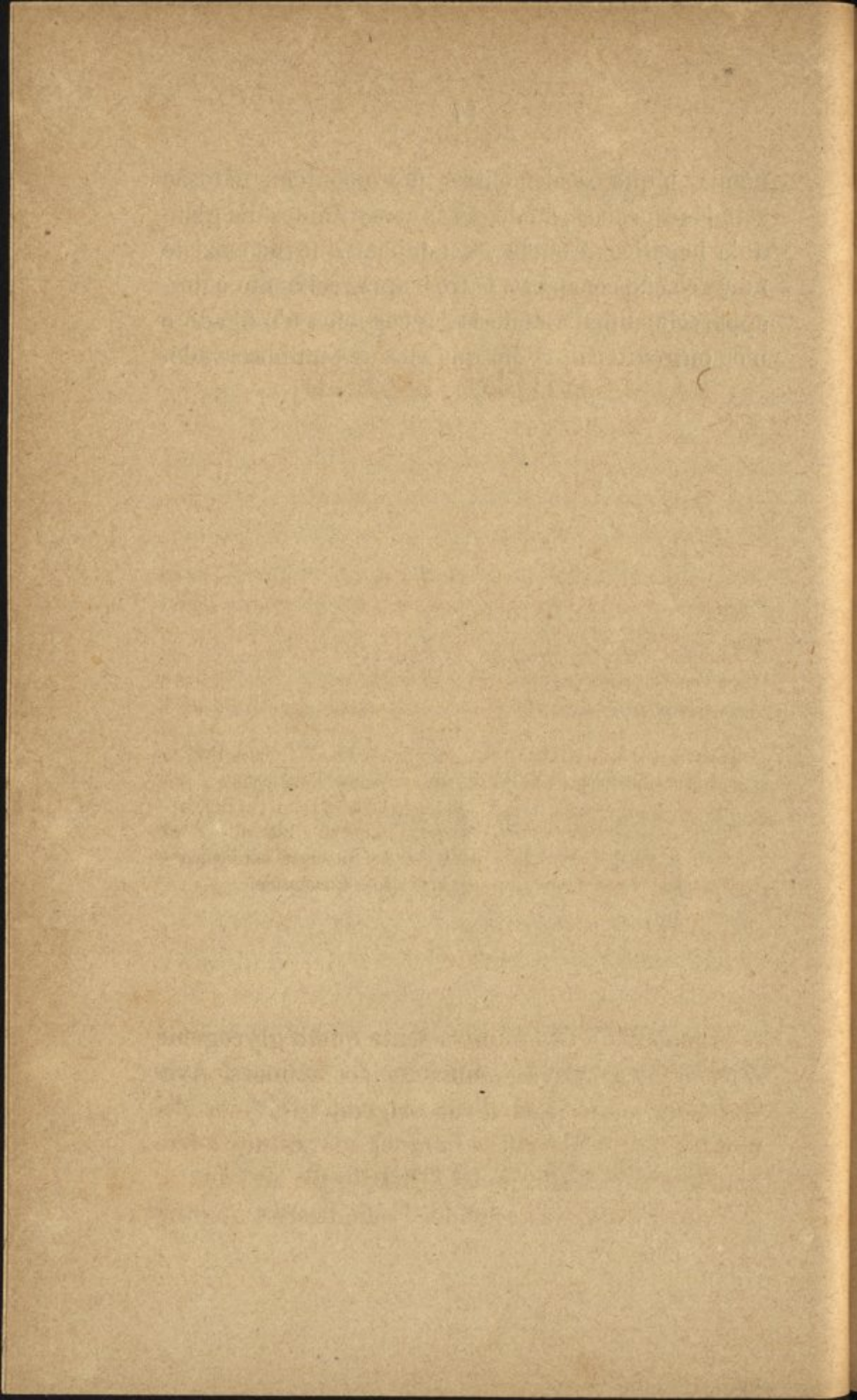
Vulpian e outros descrevem a zoamylyna, n'o interior d'os elementos, n'o estado de granulações finissimas, so visiveis ao microscopio pela acção d'os reagentes; Rouget porem attribue esse estado granuloso ás modificações, que estes motivam, e reputa-a um plasma, líquido, transparente, homogeneo, em que se encontram accessoriamente granulos de natureza diversa, azotados ou gordurosos. Esta descripção foi recentemente confirmada por Boeck e Hoffmann.

D'o que temos exposto conclue-se que o amydo animal se acha por extremo diffundido n'a eco-



nomia, e que os elementos, que o contêm, não são cellulas especiaes, analogas ás constituintes d'a glandula hepatica. Conclue-se tambem que não existe uma relação constante, entre o apparecimento e desaparecimento d'a materia glycogenica n'o figado e n'os outros tecidos, em que ella se tem observado.







## CAPITULO TERCEIRO

SUMMARIO:— Origem d'o amydo animal — Origem n'o figado — Os fe-  
culentos e os assucares — Bernard, Schopffer, Tscherinow e Pavy  
— Conclusões e hypotheses, Weiss e Vulpian — As gorduras — Os  
azotados produzem glycogenio — Demonstração — Lehmann, Figuiet  
e a transformação d'os albuminoides em assucar — Não têm valor  
as objecções de Bernard e Lehmann — Analogias chimicas — O  
figado como productor independente de zoamylyna — Estado d'a  
questão — Bernard, Sanson e os tecidos fetaes — A zoamylyna em  
outros tecidos organicos — Sua origem pelos albuminoides e pela  
glycose — Absorção d'a glycose pelas veias e pelos chyliferos —  
Objecções e replicas; Colin, Bernard, Chauveau e Berard — A zo-  
amylyna gera-se em toda a parte por um processo harmonico —  
O assucar n'o sangue — Resumo historico — Conclusões.

Vimos n'o capítulo precedente que o glycogenio  
é parte integrante de muitos tecidos animaes. Ave-  
riguâmos agora qual a sua origem, isto é, os ele-  
mentos de que deriva, se internos se externos á eco-  
nomia, e o mecanismo d'a formação d'o amydo.

Principiemos pelo figado. Pode dizer-se segura-

mente que a materia glycogenica d'esta viscera provém, em grande parte, d'a alimentação, e é variavel com as diversas especies de alimentos.

Ja em 1855 Claude Bernard havia notado que a decocção d'o figado de um cão, alimentado exclusivamente de substancias albuminoides, era perfeita-mente límpida; e perturbada e opalescente, de apparencia leitosa, alimentado com feculentos. A materia, que occasionava estas alterações de transparencia, *materia chylosa*, era obtida por um processo pouco differente d'aquelle, por que mais tarde o mesmo physiologista isolou o glycogenio.

Por outro lado Bernard, injectando assucres diversos pela veia jugular ou pela crural, viu n'as urinas, ao cabo de tempo variavel, uma certa porção de assucar; as mesmas quantidades de substancia, injectada pela veia porta, não passavam n'a urina. N'este líquido apparecia glycose alimentando cães com alimentos simplesmente feculentos, e laqueando a veia porta.

Schopffer, injectando com rapidez n'a veia porta uma solução de assucar, produz a glycosuria, que não consegue, praticando a injectção gradual e lentamente.

Tscherinow introduziu uma pequena porção de assucar n'o estomago de animaes em jejum. N'estas circumstancias reaparecia n'o figado a materia glycogenica, que a abstinencia fizera desaparecer.

Pavy fez analyses comparativas d'a quantidade de glycogenio, retirado d'o figado de animaes, nutridos de carne, com a que se obtinha d'o figado de outros,



alimentados com materias amylaceas ou assucares, e encontrou uma forte differença a favor d'os segundos.

Estas experiencias provam á evidencia que o figado retem, destroe e converte em zoamylina uma parte d'a glycose, que lhe chega d'o exterior. Esta conclusão reforça-se pelo facto de que a zoamylina se deriva chimicamente d'a glycose, por simples des-hydratação. A simplicidade d'o processo chimico dá aos resultados physiologicos um valor singular.

Não passaremos alem, antes de mencionar duas hypotheses recentes, sobre a influencia d'os hydro-carbonados n'a formação d'a substancia glycogenica. A primeira, devida a Weiss, suppõe que os hydro-carbonados actuam sómente apoderando-se d'o oxygenio, e impedindo assim a oxydação d'a zoamylina, a qual, por esse motivo, se accumularia n'o figado. Esta theoria, que nada illustra ácerca d'o modo de formação d'o glycogenio, é, n'o dizer de Vulpian, uma theoria «bizarra, que não devia ser discutida até poder invocar a seu favor um argumento experimental». De resto, a ser verdadeira a theoria, o mesmo phenomeno devia ser produzido por qualquer substancia, facilmente oxydavel.

A segunda hypothese, não menos bizarra, pertence a Vulpian. O auctor julga verosimil, e de facil intelligencia, admittir que a glycose actua sobre o figado, estimulando de certo modo a actividade funcional d'as cellulas hepaticas. Pode applicar-se a esta o que diz Vulpian d'a hypothese de Weiss.

As gorduras têm, segundo uns, acção favoravel,

segundo outros, desfavoravel, e, segundo alguns, nulla, sobre a producção de glycogenio n'ó figado. É assim que Salomon viu o augmento d'o glycogenio por injecção d'o azeite commum, e Van Deen pela d'a glycerina n'ó intestino; outros têm querido que baixe a proporção de glycogenio n'cs animaes alimentados só com gorduras, e Luchsinger affirma que as injecções de glycerina, sob a pelle de coelhos, em jejum durante quatro dias, não influem n'a producção de materia glycogenica. Vê-se que este ponto está ainda pouco esclarecido.

Pelo que toca aos alimentos azotados, parece que a gelatina possui uma acção incontestavel sobre a formação d'o glycogenio. Não se tem experimentado outros corpos; mas as experiencias de Lehmann, atrás referidas, e a existencia n'ó figado de uma certa quantidade de urêa, que parece ahi formar-se, indicam que as substancias albuminoides puderam transformar-se em glycogenio e em urêa.

Por outra parte a transformação d'os albuminoides em assucar, n'ó intestino, e a sua absorpção n'este estado pela veia porta, reunidas aos factos demonstrativos d'a transformação em glycogenio d'o assucar, que chega ao figado, indicam o fio d'a serie de mutações, que prendem a digestão intestinal á nutrição d'a maior viscera d'a economia.

Alem d'a transformação d'a albuminina em glycose, obtida por Lehmann, Figuier fazendo ferver, durante meia hora, albuminina pura n'um soluto de potassa, e tratando o líquido por duas ou tres



vezes o seu volume de alcool, obteve um corpo que apresentava as reacções d'os assucares.

Figuiet, alimentando animaes exclusivamente com azotados, não só encontrou glycogenio n'ò figado, mas obteve n'ò intestino o producto intermedio d'a transformação d'os albuminoides em assucar. Alem d'isto demonstrou, por muitas experiencias, que existia glycese n'ò sangue d'a veia porta de animaes, só alimentados com albuminoides. Os resultados de Figuiet não puderam ser infirmados pelas negações de Claude Bernard, e por outras experiencias de Lehmann.

O professor d'ò collegio de França fundava-se n'a ausencia de reacção characteristica d'ò assucar n'ò sangue d'a veia porta; mas Figuiet fez notar que a presença d'a albumina n'ò sangue é um obstaculo a manifestar-se n'ò assucar pelo reactivo de Trommherz, usado por Bernard. Este poder neutralisante d'a albumina fôra precedentemente posto em relêvo pelos trabalhos de Longet, e mais modernamente por Gubler, a respeito de muitas substancias. Lehmann empregava para as suas reacções a potassa caustica, e operava em pequenas porções de sangue; Figuiet nota, a proposito, que a potassa é um destruidor d'ò assucar, e não é por isso propria para reaccionar líquidos, que envolvam quantidades minimas d'esta substancia.

Não falta sequer á theoria, que estamos expondo, o apoio d'os factos chimicos. Segundo Hunt a proteina, typo d'as materias albuminoides, contem os

elementos d'a cellulose e d'o amoniaco; ora a cellulose converte-se em assucar pela fixação de uma molecula de agua.

Por tanto a formação d'o glycogenio n'o figado, á custa d'os albuminoides, pode comprehender-se pela previa transformação d'estes corpos em assucar, com subseqüente deshydratação d'o assucar.

Em seguida indagaremos se poderá a zoamylina apparecer n'o figado, em virtude de metamorphoses effectuadas n'a propria viscera, e independentemente d'as substancias fornecidas pela alimentação. Este problema parece-nos n'a actualidade pouco susceptivel de uma resposta definitiva.

Verdade é que o facto d'a transmutação d'os albuminoides em assucar, e o conhecimento d'a accumulção de glycogenio n'o figado d'os animaes hybernantes dão ao problema apparencia de solução. Por outro lado sabe-se que a ligadura d'a veia porta não impede o glycogenio de produzir-se n'o figado; mas esta experiencia deixa crer a possibilidade d'o transporte, pela arteria hepatica, d'os materiaes absorvidos n'o intestino e levados pelo systema venoso ao arterial. Se accrescentarmos que está demonstrada a presença n'o sangue d'os assuceres, absorvidos pelos vasos chyliferos, a solução procurada torna-se para logo impossivel.

Claude Bernard, que é sectario da independencia d'o figado n'a producção d'o glycogenio, contradizendo experiencias de Sanson, notou que esta substancia se mantinha invariavel com as diversas espe-



cies de alimentação, e que, se certos alimentos feculentos tinham a propriedade de fornecer dextrina ao sangue, outros d' o mesmo grupo a não possuíam. Nutrindo, por exemplo, um certo numero de coelhos com trigo ou aveia, e outros com cenouras, encontrou n' o sangue d' os primeiros alguma dextrina, que não achou n' os ultimos, persistindo em todos o glycogenio d' o figado. Estas experiencias não servem a opinião de Bernard, visto como os productos d' a digestão podiam ser acarretados por vias diversas, que n' o primeiro caso seriam as d' a circulação geral, e n' o segundo as d' a veia porta.

Tambem não favorece o pensamento de Bernard a existencia d' a zoamylina em alguns tecidos fetaes. As relações vasculares entre o feto e a mãe, e as permutações placentares podem explicar a presença d' a substancia, cuja origem aqui estudámos.

Encarando o problema sob um outro aspecto, vamos procurar d' onde provém a zoamylina, que vimos existir em outros tecidos d' o organismo. Nós julgámos que ella deve attribuir-se á preexistencia n' a torrente circulatoria de materiaes, destinados a uma transmutação apropriada.

Assim, quanto aos albuminoides, que o sangue encerra em tanta quantidade, cousa alguma obsta á sua transformação em assucar, e posterior deshydratação para dar o glycogenio, encontrado n' o sangue, e n' os tecidos que este líquido banha. A experiencia de Figuier, atrás mencionada, e o facto de existirem no sangue carbonatos alcalinos, realisando

por tanto n'ó interior d'os vasos as condições d'a experiencia, prestam a esta hypothese um character de plausibilidade bastante forte. Todavia estas indicações exigem, para se acceitarem sem reparo, verificação experimental subsequente.

Afora isto, é preciso notar que podem chegar ao sangue assucares, absorvidos em toda a superficie d'ó tubo digestivo pelas veias d'a circulação geral, ou d'ó systema porta, ou pelos vasos chylicos, e que esse assucar pode vir d'ó exterior, ou originar-se n'ó tubo intestinal pela acção d'os succos, que lá convergem, sobre os feculentos, ou ainda pelas modificações d'os albuminoides, ás quaes ja n'os referimos.

A diffusão d'a glycose n'ó sangue pelas veias d'a circulação geral é um facto de simples osmose, que as experiencias de Becker puzeram em relêvo, e que os physiologistas geralmente admittem. Em quanto á veia porta, certas experiencias de Bernard, acima relatadas, demonstram que é possivel diffundirem-se n'a torrente circulatoria as substancias sacharinas, introduzidas por qualquer modo n'esse caminho.

Tambem não põem em duvida os physiologistas a absorpção d'ó assucar pelos chylicos. As analyses de Longet, de Rees, e de outros encontraram-n'ó ahi; mas o facto foi particularmente conhecido pelos trabalhos de Colin. Vamos circumstanciar um pouco o assumpto, por extremo importante para o nosso caso.

Em 1855 demonstrou Colin a existencia normal d'ó assucar n'ó chylo, n'a lymph, n'ó sangue e em muitos liquidos d'a economia n'os animaes herbi-



voros e carnivoros, e affirmava em todos os casos a origem alimentar d'este assucar. Claude Bernard negou posteriormente tal origem, por não encontrar assucar em parte alguma d'o systema lymphatico, excepto n'o canal thoracico, e sustentava que elle devia ou refluir d'o systema venoso, onde esse canal entronca, ou vir d'o figado pelos grandes lymphaticos que unem estes dois orgãos.

O reparo de Bernard perdeu todo o seu valor com a descoberta de uma particularidade anatomica. Berard e Colin, estudando um facto, ja apontado por Haller, verificaram que n'os ruminantes os chyloferos convergem em um grosso tronco, satellite d'a arteria mesenterica superior, o qual encontra o canal thoracico muito abaixo d'o logar de reunião d'os lymphaticos d'o figado; ora o chylo recolhido n'este vaso encerra egualmente assucar. Accrescente-se que Colin e Chauveau viram assucar n'a lympho, colhida directamente n'o pescoço.

Bernard e Chauveau ainda filiaram de outro modo o apparecimento d'o assucar n'os lymphaticos. Admittiram que uma porção d'o assucar, incessantemente transportada n'a torrente sanguinea, transsudaria d'as extremidades d'as arterias n'as radículas lymphaticas, voltando ao sangue pelo canal thoracico.

Berard, examinando esta opinião, observou que não devia encontrar-se assucar n'os chyloferos, antes d'o entroncamento d'estes vasos n'o canal thoracico, como se encontra em quantidade muito superior á d'os lymphaticos.

Chauveau procurou combater esta observação d'o eminente professor, mas não o conseguiu. Mostrou é verdade que n'os cavallo, sujeitos a dieta, se encontrava n'o canal thoracico uma porção de assucar, a qual correspondia á quantidade, que o sangue poderia fornecer aos lymphaticos; mostrou egualmente que, se a proporção de assucar d'o canal thoracico era mais forte, após a digestão, isso devia attribuir-se a ser, n'esse momento, mais forte tambem a quantidade de assucar n'o sangue; mas não nega a sua existencia n'os vasos proprios d'o chylo, e isso era essencial.

Por estes motivos, se não devemos excluir a possibilidade d'a origem sanguinea d'o assucar d'o canal thoracico, podemos afirmar a sua origem intestinal.

De tudo isto deduz-se ja uma consequencia importante. Sendo o assucar fornecido aos chylicos pelo intestino, e aos lymphaticos pelo sangue, conclue-se que o sangue contem assucar. Desde logo a origem d'o glycogenio, que n'elle se encontra, e n'os tecidos que banha, se torna comprehensivel por um mecanismo semelhante áquelle, porque se gera a mesma substancia n'o figado. Assim resalta a harmonia d'o processo nutritivo, que em todo o organismo produz a zoamylina.

Escreveremos não obstante a resumida historia d'a demonstração directa d'o assucar n'os diversos sangues.

N'o principio d'o movimento scientifico, operado pelas descobertas d'a existencia normal d'o assucar

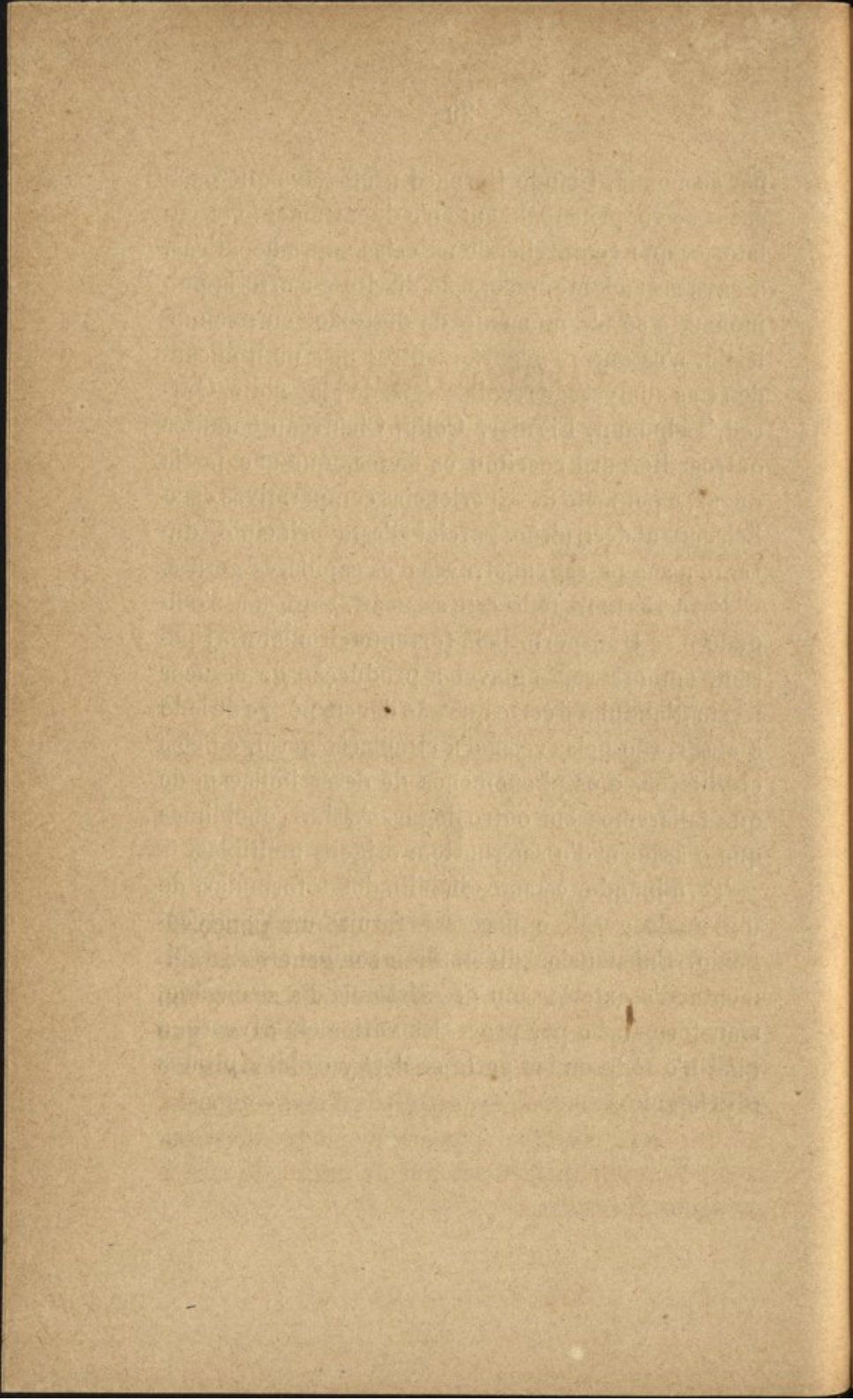


n'a economia, Claude Bernard professava que o assucar se via principalmente n'o departamento circulatorio, que comprehende as veias supra-hepaticas, a cava ascendente, o coração direito e a arteria pulmonar, e só n'o momento da digestão, ou por molestia, n'os outros departamentos; mas multiplicando-se as analyses, e recolhidas as de Magendie, Garrod, Lehmann, Figuier, Colin, Chauveau e muitos outros, Bernard acceitou os factos, que não podia negar, e por meio de experiencias comparativas estabeleceu a destruição parcial d'este principio, durante a sua passagem através d'os capillares geraes.

Para Bernard todo este assucar se origina n'o fígado e se transporta pela torrente circulatoria; porém, embora seja notavel a producção de assucar n'esta glandula, é certo que não devem pôr-se de lado a absorpção pelas veias d'a circulação geral, e pelos chyliferos, e os phenomenos de desassimilação, de que fallaremos em outro logar. Assim concluimos que o assucar d'o sangue tem origens multiplas.

Terminando, estamos habilitados a formular, de um modo geral, o processo formador d'o glycogenio. Substancias diversas, introduzidas directamente d'o exterior, ou preexistentes n'a economia, transformam-se por processos varios em glycose, a qual n'o todo ou em parte se deshydrata, e produz glycogenio.

---





## CAPITULO QUARTO

SUMMARIO:—Os diversos generos de alimentação e a zoamylyna — Causas geraes, modificadoras d'a sua producção n'o figado — Mac-Donnell e as tabellas comparativas — Variações com a digestão e nutrição — Claude Bernard, o tegumento cutaneo e a calorificação — As molestias e o glycogenio n'o homem e n'os animaes, Bouley e Bernard, e os trabalhos de Carter — O systema venoso e a zoamylyna — Os pneumogastricos, Bernard e Vulpian — O sympathico e os vaso-motores — Bernard, Vulpian e o bolbo rachidiano — A espinhal medulla — Outro problema — Faltam os elementos de resolução — Novas perspectivas.

Acabámos de estudar, com intuito um pouco diverso, a influencia que os diversos generos de alimentação exercem sobre a existencia d'a zoamylyna n'os orgãos d'os animaes. Reportando-n'os ao que então se escreveu, relembramos que os feculentos e assucares augmentam a quantidade d'esse composto, que as gorduras têm uma acção ainda duvidosa, e que os albuminoides actuam de um modo menos evidente, mas efficaç.

Quanto ao glycogenio d'o figado vamos accrescentar mais alguns factos, que servirão a completar o estudo d'as influencias que modificam a sua producção n'esta viscera. Podemos ja notar, de um modo geral, que devem concorrer mais ou menos directamente para modifical-a todas as condições, que alterem o trabalho digestivo ou a absorpção.

De factos precisos sabe-se que se tem encontrado a zoamylina n'o figado de todos os animaes, vertebrados e invertebrados; e tem-se até procurado analysar comparativamente as quantidades de glycogenio ahi existentes, n'as diversas especies. MacDonnell coordenou a tabella adjuncta, n'a qual se considera o peso d'o figado egual á unidade:

	Relação d'o peso d'o corpo para o d'o figado	Quantidade de glycogenio para 100
Cão . . . . .	30	4,5
Gato . . . . .	19	1,5
Coelho . . . . .	35	3,7
Cutia . . . . .	21	1,4
Rato . . . . .	26	2,5
Ouriço . . . . .	27	1,5
Pombo . . . . .	44	2,5

Segundo Tscherinow e Brücke n'as gallinhas, cuja alimentação é quasi exclusivamente ferculenta, esta quantidade pode attingir 12 por 100.

Sabe-se tambem que a quantidade de glycogenio n'o figado varia com o estado de digestão e nutri-



ção. Essa quantidade attinge o seu maximo, algumas horas depois d'as refeições, para diminuir em seguida e desaparecer com a inanição e com a morte. É preciso todavia que a inanição seja prolongada.

Claude Bernard e outros physiologistas cobriram com um enduto impermeavel o tegumento de varios animaes, e observaram que elles perdiam mui rapidamente o glycogenio hepatico, que reaparecia com a calorificação artificial. O frio produz um effeito analogo.

E' curioso signalar a influencia d'os diversos estados morbidos sobre a producção d'a materia glycogenica. Claude Bernard, que estudou detidamente o assumpto, estabelece, como regra geral, que este producto diminue ou se extingue com as perturbações d'os phenomenos nutritivos.

N'o homem verificou o facto o distincto physiologista. Não tendo podido encontrar glycogenio n'o figado de individuos, mortos de doença n'os hospitaes, recorreu aos cadaveres d'os suppliciados, em pleno estado de saude, e ahi o obteve.

O mesmo experimentador alcançou resultados identicos em cães doentes; como porém estes animaes recusam comer n'esse estado, e se podia por isso attribuir a falta de materia glycogenica á abstinencia, Bernard d'accordo com Bouley instituiram experiencias comparativas sobre cavallos, e verificaram, em todos os casos, que se não encontrava

glycogenio n'ó figado d'estes animaes, atacados de varias molestias.

Bernard serve-se d'estes ultimos factos, para argumentar em pró d'a autonomia d'o figado n'a producção d'a materia glycogenica; mas alem d'as experiencias demonstrativas, que indicámos, pode objectar-se que a molestia, alterando os processos nutritivos, deve estorvar as permutações d'a chimica viva n'ó interior d'os orgãos.

A proposito d'esta influencia d'os estados morbidos, não passaremos adiante sem relembrar que Carter encontrou o glycogenio em muitos orgãos sãos e doentes de individuos, mortos de varias molestias. Estes factos, que parecem contradizer os de Bernard, a nosso ver frisam apenas a necessidade de procurar as relações, desconhecidas ainda, entre um estado morbido qualquer, e a existencia e formação d'a zoamyлина.

A acção, que o systema nervoso exerce n'a formação d'a zoamyлина hepatica, não tem sido objecto de trabalhos especiaes, e d'os que ha, em sentido um pouco differente, e sobre que teremos de demorar, pouco se pode colher para illuminar este problema, ainda tão obscuro. Procuraremos entanto reproduzir o que, a tal proposito, se conhece.

O figado é innervado por filetes d'o pneumogastico, e principalmente pelo grande sympathico por via d'o plexus coeliaco; e communica com a espinhal medulla por alguns filetes que vão d'o phrenico direito



ao plexus diaphragmatico, e d'os nervos splanchnicos ao plexus coeliaco. São mui discutidas as funcções d'estes filetes n'ò trabalho physiologico d'a glandula.

Principiando pelos pneumogastricos, sabe-se que a secção d'estes nervos, n'a região cervical, faz desapparecer d'o figado a materia glycogenica, o que não succede, quando se dividem abaixo d'o diaphragma. A galvanisação d'elles parece augmentar a quantidade de amydo.

Claude Bernard, observando os resultados d'o corte d'os pneumogastricos abaixo d'o diaphragma e n'a região cervical, deu d'estes factos a seguinte interpretação theorica: «n'ò estado normal certas excitações centripetas, partindo d'os pulmões, e sendo conduzidas de uma maneira incessante ao bolbo rachidiano, determinam n'ò figado, por acção reflexa, uma incitação particular, provocando e entretendo o trabalho physiologico, em consequencia d'o qual se produz a materia glycogenica.» E' perfeitamente hypothetica esta excitação pulmonar.

Vulpian tambem não acceita a interpretação de Bernard, e attribue as differenças, n'os resultados d'as duas secções, á differente gravidade d'ellas. Assim, ao passo que a secção sub-diaphragmatica é sempre uma operação benigna, e não interrompe o funcionamento d'os órgãos circumvisinhos, a cervical gera um estado morbido grave, que determina brevemente a morte. Este reparo de Vulpian teria maior valor, se a materia glycogenica não des-

apparecesse, quando os animaes sobrevivem, o que é raro, á secção d'os pneumogastricos n'ó pescoço.

A influencia d'ó sympathico, sobre a producção d'a zoamylina, parece ser de pura transmissão. Ao deante teremos de especificar a influencia d'este nervo, completando este estudo, por intimamente ligado com outro ponto d'a historia, que proseguimos.

O mesmo dizemos ácerca d'os vaso-motores. E' principio geral que, se o movimento sanguineo é activado n'um orgão, activam-se tambem as permutações funcçionaes, e por tanto depreheende-se *a priori* que isso deve influir sobre a formação d'ó glycogenio. Faltam porém observaões e experiencias directas para avaliar tal influencia.

Pelo que toca aos centros nervosos, conhece-se a celebre experiencia de Bernard, pela qual o auctor tornou diabeticos os animaes, picando o bolbo rachidiano, ao nivel d'ó pavimento d'ó quarto ventriculo, a meio d'ó espaço comprehendido entre a origem d'os pneumogastricos e a d'os nervos auditivos. O mesmo physiologista opina que esta lesão não altera a quantidade de glycogenio n'ó figado; sómente, activando a circulação, facilita á materia glycogenica o atravessar as paredes vasculares, e o contacto com o fermento, que a deve modificar. Vulpian aventa outra hypothese; para elle esta lesão actua sobre o figado por intermedio d'os nervos secretores hepaticos, irritando as cellulas hepaticas e exagerando assim o seu trabalho nutritivo. Ora sabe-se que, n'ó estado actual d'a sciencia, só está demonstrada a



existencia de nervos glandulares para as glandulas salivares e lacrimaes; e como, por outra parte, a producção de glycogenio não é um trabalho secretorio, a hypothese de Vulpian vê-se destituida de fundamento.

Com o intuito de esclarecer o assumpto, tem-se praticado córtes na medulla a diferentes alturas. A secção, praticada n'ó terço inferior d'a região cervical em coelhos e porcos d'a India, deu sempre a Bernard o glycogenio em grande quantidade n'ó figado d'os animaes, em que se analysava logo depois d'a morte; a secção n'a região dorsal annullou o glycogenio hepatico. Julgámos estes factos escassos para tentar theorisal-os.

Pergunta-se agora quaes influencias modificam a formação d'ó glycogenio n'os outros tecidos, em que elle se encontra.

Alem d'ó que apontámos em principio d'este capitulo, pouco mais existe d'ó nosso conhecimento para responder cabalmente á pergunta. Pode, é verdade, conjecturar-se que augmentará a producção d'a zoamylina com todas as causas, que augmentem a assimilação elementar, e diminuirá n'ó caso contrario; mas estas indicações geraes não bastam, e até alguns factos as contradizem.

Assim n'os trabalhos de Carter, de que ja fallámos, vê-se que este physiologista encontrou o amydo animal em muitos orgãos, sãos e doentes, de individuos autopsiados.

D'esta curta resenha se deduz pois a necessidade

de novos trabalhos, para esclarecer estes pontos obscuros d'a physiologia d'o amydo animal. Apon-tâmos aos competentes essas investigações, que a nossa impericia emprehenderia, se não urgisse o tempo, e outras obrigações não nos fossem poderoso obstaculo.



## CAPITULO QUINTO

SUMMARY: — Destino ulterior d'o amydo animal n'o organismo — Provas chemicas — Rememoração de trabalhos conhecidos — Figuiet e a glycogenia *post mortem* — Experiencias e Refutação — Outras considerações e o Sr. E. Motta — Pavy, Mac-Donnell, Schiff, Lussana e outros, a sua opinião e experiencias — Refutação de Vulpian e os trabalhos de Harley e Dalton — O fermento hepatico, Wittich, Beaunis, Lepine, Van Tiegel, Bernard e Schiff — O glycogenio d'os diversos tecidos tem um destino commum — Provas physiologicas, chemicas e pathologicas — Novo papel d'a zoamylyna — Os crustaceos e a tunicina — O glycogenio e o calor animal.

Indagaremos n'este capítulo qual o destino ulterior d'a zoamylyna, isto é, as metamorphoses, que a esperam n'a contínua evolução d'a materia organizada.

Logo em principio assentámos que os acidos mineraes, e os fermentos diastaticos, como a saliva, os succos pancreatico e intestinal, etc, transformam em glycose a materia glycogenica; e estes chara-

cteres chimicos, ja por si indicam a possibilidade de uma transformação semelhante ou identica, n'ó interior d'a economia. Não obstante, é preciso não julgar por elles só, e reunir os elementos d'as questões que tem suscitado, n'a sciencia, a idea de Claude Bernard.

E' claro que, para provar, de um modo irrefutavel, a doutrina d'a formação d'a glycose á custa d'ó glycogenio n'ó organismo vivo, seria preciso surprehender essa fermentação. Isso foi, em grande parte, alcançado por meio de experiencias felizes, e pela crítica d'os trabalhos, que este assumpto provocou. Historiemos os factos.

Quando atrás enumerámos as experiencias que prepararam a descoberta d'ó amydo animal, vimos logo demonstrado que o assucar hepatico se originava, por uma fórma analoga á d'as fermentações. Por outro lado Bernard, renovando a experiencia d'ó figado lavado, estabeleceu que reapparece a glycose, ao passo que desaparece gradualmente d'as cellulas hepaticas a materia glycogenica.

Ficou, por estes trabalhos, assente que n'ó figado, *post mortem*, se fórma glycose por via d'a transformação d'ó amydo animal.

N'ó entanto esta transformação *post mortem*, a *secreção posthuma do assucar pelo figado*, como lhe chamou Figuier, em um momento de ironia scientifica, foi combatida por este sabio. Resumiremos a memoria, que apresentou á Academia das Sciencias de Paris.



Descreve o auctor quatro experiencias. N'a primeira dividiu meudamente o figado de um carneiro, lavando-o repetidas vezes em agua fria; a polpa restante, analysada em seguida, não continha assucar, nem depois de abandonada a si mesma, por vinte e quatro horas. D'aqui concluiu Figuier que o tecido d'o figado, limpo rigorosamente de todos os principios soluveis, não tem a propriedade de reformar o assucar; mas não reparou que o processo empregado só deixava ficar uma massa fibrosa, e que, arrastando pelas lavagens successivas todas as partes soluveis, tambem se perdia todo o amydo, e a glycose não podia renovar-se.

Consistiu a segunda experiencia em lavar, por um filete de agua, submettido a forte pressão, um figado de carneiro, que era depois dividido em duas porções eguaes: a primeira, reduzida a polpa, mostrava á analyse uma certa quantidade de assucar; a segunda, analysada d'o mesmo modo vinte e quatro horas depois, continha egual pêsó de assucar. Por tanto, conclue o auctor, não contém assucar o tecido d'o figado; como porém a experiencia é uma só, e como muitas circumstancias podem alterar-lhe os resultados, serfa por isso necessario repetil-a muitas vezes, sem o que não levaria a conclusão alguma segura.

Não servem sequer para a reforçar as duas experiencias immediatas. N'ellas foram pesados os residuos, soluveis n'a agua, de metade de um figado, n'o momento d'a morte, e os residuos d'a outra metade,

passadas vinte e quatro horas; os residuos eram eguaes. Devia assim acontecer, sendo soluveis o glycogenio e a glycose.

A ultima experiencia, muitas vezes repetida, resume-se em lavar, sob uma pressão energica, durante duas horas e meia, o figado de um cavallo; nem ao fim d'este tempo, nem vinte e quatro horas mais tarde, o figado denunciava assucar. Esta experiencia prova que é possivel desembaraçal-o de todo o seu assucar, pelo processo d'a lavagem, o que Figuier nega, e que é possivel tambem, por este mesmo processo, desembaraçal-o d'a substancia, que se transforma em assucar.

Vê-se pois que estas experiencias não têm o valor, que lhes quiz dar Figuier. Alem d'isto, aos trabalhos e considerações, que ja expozemos, vamos reunir outros, que concorrem para estatuir, de um modo irrefutavel, a opinião que estamos desenvolvendo.

Respondendo ainda a Figuier diremos que, sendo a producção d'o assucar n'õ figado um acto puramente chimico, nada obsta a que elle se realise ainda depois d'a morte d'o animal. Reacções chimicas ha que continuam a serie d'os phenomenos, que se effectuavam em vida, e cuja cessação é o signal d'a morte completa d'os respectivos tecidos.

O Sr. Eduardo Motta, professor de Physiologia em Lisboa, contesta que o figado possa desassimilar assucar, depois de perder a sua actividade vital. E' esta uma observação insufficiente e banal. Depois



de perder a sua vitalidade, nenhum órgão ou tecido desassimila cousa alguma; mas os phenomenos de desassimilação podem continuar n'os tecidos, por mais ou menos tempo, depois d'a morte geral, e é o que succede n'ó figado. E' um ponto de physiologia, de conhecimento elementar.

Ao contrario de Figuier, Pavy, Mac-Donnell, Schiff e outros opinaram que a formação d'ó assucar só se produzia, quando se perturbavam, ou cessavam as funcções d'a glandula. Bernard por tanto encontraria assucar n'ó tecido hepatico, pelo analysar *post mortem*, e n'as veias supra-hepaticas, porque o traumatismo operatorio perturbava a circulação intra-glandular.

As experiencias de Pavy foram assim executadas: — logo em seguida á morte d'ó animal, injectava uma parte d'ó figado com uma solução de potassa caustica, ou cobria-a com uma mistura frigorifica de gelo e sal; de qualquer modo só descobria vestigios de glycose n'ó tecido hepatico: procedendo como de ordinario, apparecia glycose em abundancia n'ó fim d'ó mesmo tempo. Como o fermento se não formava, e se não encontrava glycose, seguia-se que esta não existia durante a vida.

Meissner, Ritter, Schiff, Lussana e outros chegaram á mesma conclusão, empregando um processo diverso. Praticava-se, em um coelho vivo, uma abertura n'a parede abdominal direita, e por ella se fazia sahir uma parte d'ó figado, que se cortava com rapidez em pequenos fragmentos, de modo que

estes cahiam logo n'a agua a ferver de uma capsula, collocada por baixo; depois de algum tempo, analysava-se o decocto, e o assucar não se mostrava. D'esta maneira impedia-se tambem a formação d'o fermento, e a sua acção sobre a materia glycogenica, as quaes se favorecem operando lentamente.

A estas experiencias pode objectar-se, com Vulpian, que d'ellas se não deve concluir a ausencia d'a glycose n'o figado, mas só a existencia em quantidade mui pequena para se revelar pela analyse. Uma experiencia valida este reparo. Vulpian juntou á agua uma mistura de pequenos bocados de materias animaes, onde se não reconheciam sequer traços de assucar; addicionou depois uma quantidade minima de assucar de fecula, ferveu a mistura, filtrou, e ensaiando pelos reagentes, nunca poude encontrar este corpo n'o decocto.

Para fortalecer a opinião de Bernard, juntaremos á experiencia de Vulpian os trabalhos de Harley, Dalton, e outros d'o proprio Bernard. Estes physiologistas, adoptando o processo de Meissner, mas operando com maior rapidez, observaram, em todos os casos, assucar n'o tecido hepatico.

Confirmam, por tanto, todos os factos que n'o figado se produz assucar, por via d'a fermentação d'a zoamylina. Os trabalhos, comprehendidos com o fim de obter o fermento producto, concorrem ainda poderosamente para estabelecer tal verdade. Vejamos.

Tem-se extrahido, por um modo analogo ao d'a extracção d'a ptyalina, um fermento d'o tecido he-



patico. Ultimamente Wittich obteve uma substancia, dotada d'as propriedades d'os fermentos, praticando a lavagem d'o figado, pelo methodo de Bernard, durante cinco ou seis horas, e desembaraçando assim a viscera de todo o seu sangue; seccou depois o tecido hepatico, ja tratado pelo alcool, pulverisou-o, e misturou-o com glicerina. Este extracto transforma o amydo em glycose.

Beaunis aventa, sem prova alguma, a idea de que o fermento hepatico seja ptyalina, reabsorvida n'o intestino. Eramais simples, e mais verosimil, admittir a reabsorpção dos succos pancreatico e intestinal.

Lepine affirma, de um modo vago, que o fermento hepatico é um producto, formado n'o momento d'a destruição d'os tecidos; e Van Tiegel, que procurou, em vão, retirar d'o figado um corpo capaz de transformar em assucar a materia glycogenica, concluiu que o agente d'essa fermentação era o sangue d'o figado, e especialmente os globulos rubros alterados.

Esta variedade de opiniões, com quanto defina o consenso d'os auctores ácerca d'a existencia de um fermento, mostra a grande difficuldade que ha em conhecê-lo; cremos todavia razoavel admittir, n'este ponto, a opinião professada por Bernard desde 1858.

O illustre professor d'o Collegio de França extrahira tambem um fermento d'a glandula hepatica; mas, notando que o sangue gosava d'a propriedade de transformar o amydo animal hidratado em dex-

trina e em assucar, e que a formação d'este ultimo composto seguia as variações circulatorias d'a glandular, preferiu acreditar que o proprio sangue era o agente d'a fermentação glycosica.

Schiff negou a presença, n'ò sangue normal, d'ò fermento alludido. Injectando glycogenio n'os vasos sanguineos, o assucar não apparecia; o contrario observava, se conseguia retardar, ou suspender, o movimento circulatorio. D'aqui concluiu que o fermento se não formava normalmente. As analyses de Schiff foram excedidas em rapidez por outras, que deram resultados oppostos, como ha pouco dissemos.

Posto isto, qual destino será o d'ò glycogenio existente em outros tecidos animaes? Tudo concorre a provar que este corpo soffre ahi metamorphoses analogas, ás que se operam n'ò figado. A presença d'ò sangue, como fermento, a d'ò assucar, como producto, e outros factos, dispersos n'este volume, e que não podemos repetir a todo o momento, ja são prova valiosa para o nosso modo de ver.

Por outra parte, n'os musculos em actividade existe a inosite, que tem a fórmula  $C^6H^{12}O^6 + 2H^2O$ , e que só differe d'a zoamyлина pela addição de moleculas de agua, e o acido lactico,  $C^3H^6O^3$ , que provém d'ò desdobraimento d'a inosite. Esta simplicidade de relações chimicas fortifica a bella concepção, de um destino commum d'ò amydo animal, n'ò organismo.

A historia d'a diabetis, que não vem para aqui



referir, apoia de um modo indirecto esta doutrina, que descobertas ultteriores virão de certo confirmar.

Afora este, que temos precisado, outro papel parece estar distribuido á zoamyлина. Opina Claude Bernard que alguma está destinada a formar parte constituinte de certos tecidos, e a tomar um gráo de organização mais avançado.

A primeira asserção resulta de trabalhos ja relatados, e é aviso recente de Lussana, que considera a zoamyлина com uma d'as substancias, que entram n'a composição histochemica d'as membranas de involucro d'as cellulas hepaticas. Quanto á segunda, um facto de physiologia comparada sanciona a opinião de Bernard.

Sabe-se, com effeito, que os crustaceos, antes e durante a muda, possuem á superficie d'o corpo uma substancia, a tunicina, analoga á cellulose vegetal; ora, meditando n'as relações que ha entre a fecula e a cellulose, e n'a analogia profunda, que existe entre a fecula e o amydo animal, comprehende-se que muito provavelmente a tunicina se deriva d'este ultimo composto, tanto mais que Bernard os encontrou n'os mesmos logares.

Todos estes factos se devem ligar com outros mais geraes. Assim concebe-se que o glycogenio deva desempenhar um papel importante n'os phenomenos de calorificação. Ora produz-se effectivamente calor, n'o organismo, todas as vezes que uma substancia absorve agua, n'o desdobramento d'os hydrocarbonados, e geralmente em todas as reacções chi-

micas. Admittiremos, por tanto, que os movimentos moleculares, que motiva a presença d'o glycogenio, sejam uma d'as fontes d'o calor animal.

Terminaremos este capítulo, notando que o computo d'as *calorias*, que exprimem numericamente o calor animal, só pode fazer-se actualmente de um modo geral, por processos conhecidos. A complexidade d'as reacções organicas, e a natureza d'os lugares, em que se produzem, evitam uma apreciação analytica completa.

---



## CAPITULO SEXTO

SUMMARIO:— Classes e fórmulas d'os assucæres— O grupo d'as glycoses — A glycose ordinaria n'a economia — Processos de preparação; com o mel, com o amydo, com a cellulose e com a urina dos diabeticos — Caracteres organolepticos e physicos — Propriedades chemicas; os acidos, os alcalis, os saes, e os fermentos — As duas analyses — Analyse qualitativa; pela potassa, cal, saes de cobre, sub-nitrato de bismutho, e levadura de cerveja — Analyse quantitativa, operações prévias — A fermentação, os líquidos graduados, o Polarimetro, e o Sacharimetro.

Cumpre, antes de ir mais alem, dar algumas noções sobre o que sejam a glycose e os assucæres, que tantas vezes têm apparecido n'ó decurso d'este trabalho.

Os assucæres são corpos ternarios, que podem classificar-se em tres grupos, segundo a ordem decrescente d'a sua composição atomica:

Sacharoses — d'a fórmula,  $C^{12}H^{22}O^{11}$   
Mannites — » » ,  $C^6H^{14}O^6$   
Glycoses — » » ,  $C^6H^{12}O^6$ .

As duas primeiras classes encontram-se principalmente n'os vegetaes; n'os animaes só de um modo accidental. Alguns d'os assucares, que constituem a ultima, existem, como parte componente de varios líquidos e solidos, n'ó interior d'a economia.

A classe d'as glycosees envolve um certo numero de isomeros, que reunimos n'ó quadro seguinte:

Glycosees . . . . .	}	Glycose ordinaria, ou dextrogira	}	$\alpha$ $\beta$
		Glycose inactiva ou mannitose		
		Levulose		
		Glycose lactica, ou galactose		
		Eucalyna		
		Inosite		

Entre todas estas especies, estudaremos a glycose ordinaria, vulgarmente conhecida por assucar de uva. D'ella provém e n'ella se transforma a materia glycogenica; a sua presença n'a urina é o character chimico fundamental d'a diabetis.

A glycose pode preparar-se por processos varios, cujos principaes são:

1.º Diluindo o mel em alcool frio, que dissolve a levulose, sem tocar n'os crystaes de glycose; espremendo a mistura em uma prensa forte, e fazendo crystallisar o residuo n'ó alcool fervente.

2.º Reunindo uma parte de amydo, quatro de agua e  $\frac{1}{100}$  a  $\frac{1}{10}$  de acido sulphurico. A reacção está completa ao fim de seis a trinta e seis horas, o que



se reconhece, ensaiando pelo iodo ou pelo alcool. Satura-se o líquido com cré, e descora-se, sendo preciso, pelo negro animal. Concentra-se até á consistencia de xarope, d'o qual se depõem, n'o fim de algumas semanas, os crystaes de glycose.

3.º Lavando substancias vegetaes, contendo cellulose, em dezesete vezes o seu pêsó de acido sulphurico concentrado, deita-se o líquido, depois de abandonado a si mesmo durante vinte e quatro horas, em grande quantidade de agua; ferve-se por algumas horas, satura-se com cré, e deixa-se evaporar.

4.º Evaporando a urina d'os diabeticos até á consistencia de xarope, o qual se trata pelo alcool; precipita-se a glycose pelo acetato basico de chumbo, filtra-se o precipitado e isola-se o chumbo em excesso pelo hydrogenio sulphurado; filtra-se de-novo, e concentrando o líquido, obtêm-se os crystaes correspondentes.

A glycose é uma substancia branca, adocicada, inodora, crystallina, que exige para se dissolver um terço d'o seu pêsó de agua fria; a solução faz-se lentamente, recrystallisando pela evaporação e resfriamento só ao fim de muitas semanas. A glycose é extremamente soluvel n'o alcool ordinario, ou concentrado; uma parte dissolve-se em 9,7 de este ultimo frio, e em 0,73 d'o mesmo alcool, fervente.

Pode obter-se a glycose n'o estado anhydro, crystallisada em finas agulhas microscopicas, ou amorphá. O seu poder rotatorio acha-se então comprehendido entre  $\alpha = +52^{\circ},2$  e  $\alpha = +57^{\circ},6$ .

Hydratada, a glycose crystallisa de ordinario em prismas de seis faces, cortando-se sob um angulo de  $120^\circ$ , e dotados de dupla refração. Estes crystaes fundem-se a  $90^\circ$ , perdendo a sua agua de crystallisação; n'ò ar secco perdem agua a  $55^\circ$ , e podem depois ser aquecidos até  $100^\circ$ , sem se fundirem. O seu poder rotatorio varia entre  $\alpha = +48^\circ$  e  $\alpha = +53^\circ,03$ .

A glycose forma combinações com os alcalis, terras alcalinas e oxydo de chumbo. Pelo calor os compostos escurecem, e effectua-se o desdobraimento em acido glucico e apoglucico.

Com o chlorureto de sodio o assucar de uva fornece dois compostos, d'os quaes um é melhor conhecido, e crystallisa em prismas hexagonaes, e rhomboedros.

Pelos diversos processos de oxygenação obtêm-se productos variaveis, em que predominam um aldehyde, os acidos formico, oxalico, carbonico e agua.

O acido sulphurico concentrado dissolve a glycose a frio, dando nascimento ao acido sulphoglucico. O acido azotico, concentrado e frio, dá a nitroglycose; a quente converte-a em uma mistura d'os acidos oxalico e oxysacharico. Aquecida por muito tempo com os acidos organicos, formam-se ethers compostos, diversos.

Aquecendo o assucar de uva, em solução aquosa, com o sub-nitrato de bismutho e com o carbonato de soda, produz-se um líquido escuro e um precipitado cinzento escuro.

A glycose reduz, á temperatura de ebullição, o



sulphato ferrico e o sesquichlorureto de ferro. Reduz tambem, mui facilmente, uma solução ammoniacal de nitrato de prata, precipitando este metal; o nitrato de mercurio; o deuto-chlorureto de mercurio, formando proto-chlorureto; e o chlorureto de ouro.

De todas as acções reductoras, que a glycose possui, uma d'as mais importantes, pelas applicações de que tem sido objecto, é a que se refere aos saes de cobre. Os saes de bioxydo só mui lentamente se reduzem, e ainda assim é preciso recorrer á ebulição prolongada; porém, se se junta um alcali, e aquecendo a solução, esta torna-se verde, perturba-se em seguida, e por fim depõe-se um precipitado, amarello ou alaranjado, de hydrato de protoxydo de cobre. Basea-se n'esta propriedade a composição de varios reagentes.

A glycose é muito sensivel á influencia d'os fermentos. Com a levadura de cerveja, soffre a fermentação alcoolica; com a caseina e o carbonato de cal, a fermentação lactica; prolongando-se esta, transforma-se em acido butyrico, carbonico e hydrogenio; e finalmente, quando n'a fermentação lactica se não satura pela cal o acido, que se vai formando, produz-se a viscosa, dando nascimento á mannite, um d'os assucares d'a segunda classe.

É importante conhecer os meios diversos de analysar qualitativa ou quantitativamente a glycose, a meio d'os líquidos, que se obtêm com os productos diversos d'a economia animal. Sem entrar n'este ponto, em amplos desenvolvimentos; diremos quanto

basto para se avaliarem, por modo exacto, os processos mais seguidos.

1.º Fazendo ferver o líquido, a ensaiar, com uma solução de potassa, leite de cal, ou cal extinta, a mistura toma uma côr escura, tanto mais carregada, quanto maior é a quantidade de assucar.

2.º Fazendo ferver o líquido com algumas gottas d'o reagente de Trommherz, em breve se fórma a côr amarello-alaranjada, e se deposita o protoxydo de cobre. O reagente de Trommherz prepara-se, misturando em partes eguaes as duas soluções de sulphato de cobre e tartrato de potassa, e ajuntando potassa caustica em quantidade sufficiente para dissolver o precipitado. Por modo analogo actuam os reagentes de Barreswill e Fehling.

3.º Ajuntando, em um tubo de ensaio, a uma certa quantidade de líquido um equal volume de uma solução de carbonato de soda (quatro partes de agua para uma de carbonato), e uma pitada de sub-nitrato de bismutho. Se ha glycose, apparece a côr escura, mais ou menos pronunciada.

4.º Misturando a levadura de cerveja, fresca e activa, e recolhendo, pela cuba de mercurio ou por outra fórma, o acido carbonico, se a fermentação alcoolica tem logar.

A analyse quantitativa exige certas operações prévias, que podem dispensar-se n'aquella. Supporremos dois casos, os mais geraes:

1.º O líquido encerra em solução, alem d'a glycose, materias albuminoides, substancias ternarias,



saes de acidos vegetaes, e poucas materias corantes. N'este caso, neutralisa-se pelo acido acetico, se é alcalino, pela agua de barita, se é acido, e precipita-se a albumina pelo calor, ou por qualquer outra fórma.

2.º O líquido, simples ou complexo, é fortemente córado. Então ás reacções, que for preciso realisar, junte-se a filtração com o negro animal.

Depois d'estes preliminares os processos mais usados, para reconhecer a quantidade de glycose, são:

1.º Multiplicando por quatro a quantidade de acido carbonico, formado pela fermentação de um volume determinado d'a mistura, obtem-se a de glycose. Uma simples proporção determina a totalidade d'esta substancia.

2.º Pelos reagentes graduados. São elles compostos de modo que um determinado volume, em centimetros cubicos, d'o reagente é reduzido por um pêso constante de glycose. Deixa-se cahir, por meio de uma pipeta graduada, o líquido a analysar n'o volume conhecido d'o reagente, em ebullição, e depois d'este perfeitamente descorado, mede-se sobre a pipeta o volume de líquido, que continha o pêso constante d'a glycose; d'ahi deduz-se por uma proporção, a totalidade d'a glycose.

Daremos a fórmula d'o mais trivial dos reagentes graduados, o licor de Fehling:

Agua distillada . . . . .	160 partes
Solva: Sulphato de cobre, puro e crys-	
tallisado . . . . .	40 » ;

por outro lado:

Agua distillada .....	600 partes
Solva: Tartrato neutro de potassa ..	160 »
Soda .....	130 » ;

lance a primeira solução n'a segunda, aguarde a redissolução d'o precipitado, e junte agua distillada até fazer 1154,4 partes, á temperatura de 15°.

3.º Por meio d'o Polarimetro. Sabe-se que a fórmula, sobre que se funda o emprego d'o Polarimetro é

$$\alpha = \frac{\alpha V}{lp},$$

n'a qual  $\alpha$  representa o poder rotatorio,  $\alpha$  o angulo de desvio,  $V$  o volume d'a solução empregada,  $l$  o comprimento d'o tubo de observação,  $p$  o pêso de glycose. Conhecidas quatro d'estas quantidades, facilmente se calcula a restante.

4.º Por meio d'os Sacharimetros. N'estes instrumentos tem de multiplicar-se a fórmula precedente por um coefferente especial, resultante d'a introdução n'o aparelho polarizador d'a lamina de *bi-quartzo*, e n'o aparelho analysador, d'o systema de laminas compensadoras. A fórmula definitiva é

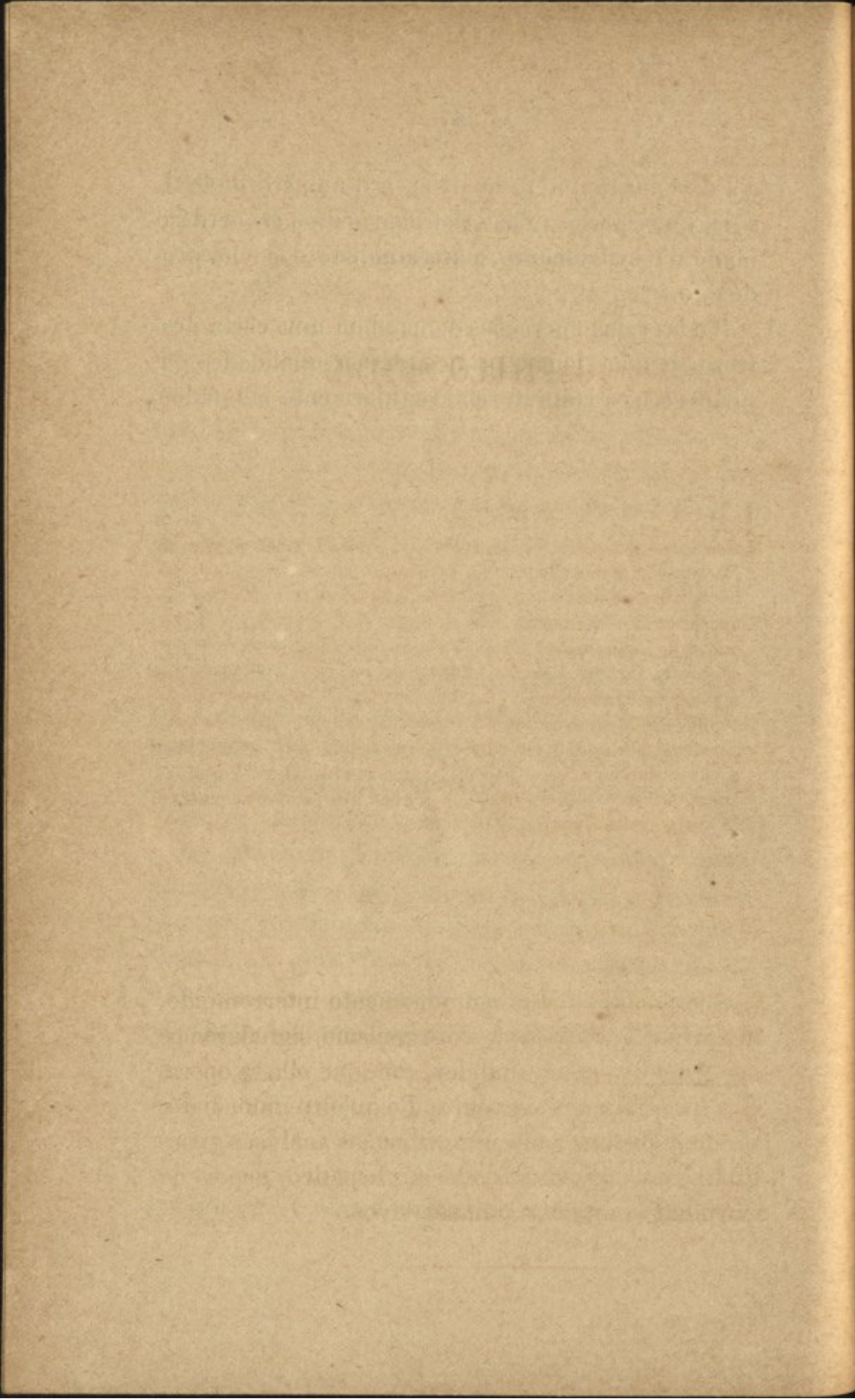
$$p = 225^{\text{gr.}} \times \frac{n}{100},$$

em que  $p$  é o pêso d'a glycose, contida em um litro



d'a dissolução que se analysa,  $n$  o numero de divisões, que é preciso fazer marchar para a esquerda o nonio d'o instrumento, para annullar o effeito produzido.

Todas estas operações demandam uma certa destreza, e uma longa pratica. Estas qualidades ganham-se n'os laboratorios, regularmente montados.





## CAPITULO SETIMO

**SUMMARIO:** — A rapidez d'a glycogénese hepatica, e um quadro de Dalton — A glycose hepatica n'as diversas especies animaes — Effeitos d'a abstinencia — A glycose e a hybernação — Effeitos d'a temperatura — O assucar e as molestias — A glycerina e os trabalhos de Luchsinger e Riegel — As condições, que activam a glycogénese; Harley, Leconte, Küntzel e outros — A formação de glycose e a hyperemia d'a glandula hepatica — As experiencias de Schiff — Volta-se ao estudo d'a glycose n'o sangue — Tabellas comparativas de Bernard; conclusões a que deram logar — Refutação e outras considerações — Origens d'a glycose sanguinea — Variações quantitativas e a glycosuria — A glycose n'os tecidos animaes, e as analyses de Moriggia.

Retomando o estudo, um momento interrompido, d'a formação d'o assucar n'o organismo, signalaremos em primeiro logar a rapidez, com que ella se opera. É o que claramente se ajuiza d'o quadro immediato, tirado a Dalton, onde se agrupam as analyses quantitativas d'a glycose, n'o tecido hepatico, depois de extrahido o orgão a animaes vivos.

Depois d'a ultima refeição	Duração de operação	Proporção de glicose para 1000
4 horas	9 segundos	2,09
4 »	5 »	0,804
8 »	7 »	2,750
8 »	3 »	1,510
10 »	5 »	1,810
12 »	5 »	4,175
12 »	7 »	4,830
12 »	3 »	4,875
24 »	5 »	3,850
24 »	4 »	2,675

D'estes numeros, como facilmente se verifica, deduz-se uma média, comprehendida entre 2 e 3 para 1000.

A glicose existe, em quantidade variavel, n'ó fígado de todas as especies animaes. Bernard proseguiu a analyse em muitas especies d'as classes d'os mammiferos, d'as aves, d'os reptis, d'os peixes e d'os molluscos, e não encontrou excepção a esta lei geral, quando os animaes se achavam de perfeita saude. Muitas circumstancias, porém, alteram a glicogénese hepatica.

A abstinencia prolongada faz diminuir a glicose, pouco a pouco, terminando completamente logo que o animal perde os quatro decimos d'ó seu pêsó. Este effeito diversifica com as especies animaes, e outras condições. Assim, por exemplo, n'as aves de pequeno talhe, o assucar extingue-se



ao cabo de trinta e seis a quarenta e oito horas; n'os ratos e coelhos, n'ó fim de quatro a oito dias; n'os gatos, cães e cavallos, ao fim de dez a vinte dias; n'os reptis e peixes, passadas muitas semanas. Prestam-se estes factos a duas interpretações, que devem reunir-se: por uma parte o empobrecimento d'o sangue enfraquece a sua energia fermentativa; por outro lado, diminuindo a proporção de glycogenio, uma quantidade menor d'este composto obedece á influencia d'o fermento.

Segundo Bernard, o entorpecimento d'as rãs ou o lethargo d'os animaes hybernantes diminue egualmente a quantidade de glycese n'ó figado. Valentin, pelo contrário, encontra augmento d'estas substancias em uma marmotta, depois de 39 dias de hibernação. Bernard explica o caso, aparentemente extraordinario, pela reabsorpção de uma substancia amarelada, que aquelles animaes armazenam n'ó estomago.

Tambem Claude Bernard definiu a acção d'a temperatura sobre a glycese d'o figado. Viu-a este experimentador desaparecer d'o figado de porcos d'a India, submettidos a baixas temperaturas, reaparecer a 45°, e desaparecer de novo a 50° ou 60°. Suspende-a egualmente o resfriamento, que se consegue, revestindo os animaes de um enduto isolador.

As molestias têm uma influencia variavel, segundo a sua natureza, e pouco limitada ainda. Bernard afirma que as simples phlegmasias diminuem a proporção de assucar, ao passo que as molestias infectuosas a não modificam.

A proposito vem mencionar os trabalhos experimentaes, emprehendidos para marcar o influxo de certas condições n'a formação d'a glycose. Principiaremos pelos de Luchsinger e Riegel.

Estes experimentadores notaram que a glycerina suspendia a glycogénese. Praticaram, para o demonstrar, injeções de 0<sup>gr</sup>,30 de um soluto de glycerina a 40 por 100, em circumstancias taes que fosse imminente a producção d'a glycose.

N'a primeira d'as experiencias, que instituiram, sacrificou-se um coelho, uma hora depois de se ter injectado o soluto de glycerina; e deixando-o em uma camara, mantida á temperatura de 30°, o fígado, extrahido dez horas depois, continha 0<sup>gr</sup>,97 de materia glycogenica, e traços alguns de assucar. N'a segunda, picou-se o pavimento d'o quarto ventriculo a dois coelhos, uma hora depois d'a injeção sob a pelle; cinco vezes, de duas em duas horas, se procurou debalde o assucar n'as urinas: pela autopsia verificou-se que a lesão alcançára o logar apropriado, e que os fígados continham, um 0<sup>gr</sup>,84 e outro 1<sup>gr</sup>,12 de zoamyline. Uma terceira experiencia comprovou estes resultados; tendo picado o ventriculo, encontrou-se assucar, e praticando a injeção uma hora depois, passadas tres horas o assucar desaparecêra. Sobre um coelho curarisado, seguindo os mesmos processos, chegaram os dois physiologistas allemães á mesma conclusão.

Ao inverso d'estas, outras condições activam a glycogénese. Assim, comprimindo fortemente o ab-



domen, ou provocando contracções violentas n'os musculos de um animal, fóra d'o periodo digestivo, e tendo previamente notado a quantidade de assucar, observa-se um augmento enorme de glycose n'o meio interior. Ás vezes esse augmento é tal que excede o limite de saturação d'o sangue, e a glycosuria apparece.

Coze produziu-a, administrando a animaes, em doses medicamentosas o chlorhydrato de morphina, e o tartaro emetico; Harley, injectando na veia porta, ou n'um d'os seus ramos, n'o estomago e n'o intestino, ether, chloroformio e essencia de therebentina; Lecomte, envenenando cães com azotato de uranio; Boeck e Hoffmann, injectando n'o systema arterial de coelhos grande quantidade de agua, carregada de 1 por 100 de chlorureto de sodio; Küntzel, injectando n'o mesmo systema carbonato, phosphato e sulphato de soda; Ewald, introduzindo sob o tecido cellular, e n'o estomago, o nitrobenzol e o nitroluol; Bernard e outros, envenenando animaes com o curare, sobre o qual adeante teremos de demorar um pouco. Os feulentos e os assucares, até quando a sua quantidade é insufficiente para passar alem d'o figado, não só exageram a formação de materia glycogenica, mas tambem a d'a glycose.

Estes meios, que exaltam a glycogénese, á parte os que actuum mecanicamente, intervêm sem dependencia d'a acção nervosa, hyperemiando a glandula hepatica. Concorre para estatuir este parecer que a injecção d'as substancias referidas, n'o systema d'a

veia porta, determina constantemente a hyperemia d'o figado, com augmento consecutivo de glycose, e que a simples hyperemia, produzida por meios mechanicos, produz um effeito identico.

N'o mesmo sentido, aproveitou Schiff uma disposição anatomica d'a circulação abdominal n'a rã. Sabe-se que, n'este animal, uma parte d'o sangue d'os orgãos abdominaes vai directamente para o coração, sem passar pelo figado; ora, ligando o vaso respectivo, fórça-se todo o sangue abdominal a atravessar a glandula, e augmenta-se a glycogénese. O auctor, extirpando o baço, colloca o animal em condições similhantes, e obtem o mesmo resultado.

A estagnação d'o movimento sanguineo geral dá lugar á glycosuria. Schiff, comprimindo a aorte n'um animal, por espaço de cinco a dez minutos, determina a glycosuria por muitas horas. A ligadura, em massa, d'a coxa e a d'os principaes vasos de um membro n'os animaes, a d'o braço n'o homem, fazem apparecer a glycose n'as urinas, durante muito tempo. Schiff crê que esta estagnação circulatoria origine um fermento particular, que activa a glycogénese hepatica; não ha necessidade de tal fermento, quando o proprio sangue é capaz de transformar o glycogenio.

O assucar, produzido n'o figado, é lançado n'as veias supra-hepaticas e passa d'ellas á circulação geral. Aqui reune-se com o assucar, que tem nascimento em outros pontos d'a economia, e com aquelle que, por varios modos, a alimentação for-



neces. Vem a ponto retomar o estudo d'o assucar n'o sangue.

Experiencias multiplas de Claude Bernard, de Lehmann, de Schmidt, de Harley e muitos outros, demonstraram a presença d'a glycosé n'o sangue, independentemente d'a alimentação. O quadro immediato, organizado por Bernard, mostra a quantidade de assucar, contido em uma mistura de sangue arterial e venoso, em diferentes animaes:

Homem. . . . .	0,90	por 1000
Boi. . . . .	1,27	» »
Novillo . . . . .	0,97	» »
Cavallo . . . . .	0,91	» »
Carneiro . . . . .	0,50	» »
Golfinho . . . . .	1,20	» »
Esqualo . . . . .	0,51	» »
Gallinha . . . . .	1,44	» »

Outras tabellas marcam a differença entre as proporções para 1000 d'a glycosé n'os dois sangues, arterial e venoso:

	Sangue arterial	Sangue venoso
Membro superior (arteria e veia axillar)	1,20	1,09
Membro inferior (arteria e veia crural)	1. <sup>a</sup> Exp. 1,45	0,73
	2. <sup>a</sup> Exp. 1,51	1,39
	3. <sup>a</sup> Exp. 1,25	0,99

	Sangue arterial	Sangue venoso
Cabeça (carotida e jugular) . . . . .	1. <sup>a</sup> Exp. 1,10	0,67
	2. <sup>a</sup> Exp. 1,10	0,83
	3. <sup>a</sup> Exp. 1,51	0,95
Tronco (abaixo d'o figado) . . . . .	} . . . . . 1,53 (aorte) 1,38 (veia cava inferior)	

D'estas analyses se deduz que o sangue arterial contem uma média de glycose, de 1,25 por 1000, limitada por pequenas oscillações, e que a d'o sangue venoso varia entre limites mais extensos, e é inferior em quantidade.

Juntaremos agora as analyses d'o sangue n'o coração:

	Coração direito	Coração esquerdo
1. <sup>a</sup> Exp. . . . .	1,12	1,17
2. <sup>a</sup> Exp. . . . .	1,56	1,06
3. <sup>a</sup> Exp. . . . .	1,08	1,27.

D'aqui pode concluir-se que o sangue, depauperado de assucar n'o systema venoso geral, adquiriu esta substancia n'o departamento d'as veias cavas. As analyses, que seguem, demonstram que a acquisição se fez n'a veia cava inferior:

Veia jugular . . . . .	0,91
Veia cava inferior . . . . .	0,90
Coração direito . . . . .	1,25.



Comparando por fim o assucar d'a veia cava inferior, acima d'o entroncamento d'as veias renaes, com o d'a mesma veia acima d'o diaphragma, verificam-se respectivamente os algarismos 0,54 e 1,12. Por tanto o augmento d'a glycose deve partir d'a contribuição d'as supra-hepaticas.

Com estes numeros tem-se querido arguir pela independencia d'o figado n'a producção d'o assucar, e facilmente se concebe como pode formular-se o argumento. Mas os factos positivos de existir zomylina em outros pontos d'o organismo, e d'a presença d'as condições necessarias para transformal-a em glycose, o conhecimento d'as reacções chimicas, e tantos outros motivos, occorridos n'o decurso d'este trabalho, mostram que é preciso interpretar, por uma fórma diversa, a superior producção de glycose n'a glandula hepatica. As relações physiologicas, que ella entretem com os outros orgãos circumvizinhos, a sua estructura, a sua grandeza, a sua situação, a intensidade d'os actos nutritivos intimos, tudo isto explica claramente o phenomeno, sem tornar necessario recorrer a uma funcção especial e autonómica. As differenças entre as quantidades de glycose, n'os sangues arterial e venoso, em parallelo com os productos de transformação sacharina, indicam somente que n'os capillares geraes se passam reacções complexas e multiformes, cujo conhecimento pleno se conquistará pouco a pouco, á custa de muitos sacrificios e penosas tarefas.

Affirmaremos, por tanto, que o assucar d'o san-

gue tem proveniencias multiplas. Elle pode provir d'ò desdobramento d'òs albuminoides, n'òs proprios vasos ou n'ò intestino, d'às transmutações d'òs feculentos e assucares, e d'á fermentação d'ò glycogenio. Este assucar, tende em parte a incorporar-se n'òs tecidos, transformando-se em glycogenio e caminhando para mais complexa organisação, ou d'ahi revertendo para glycese, para se reunir áquella porção de substancia, cujo ulterior destino outras necessidades dirigem.

A quantidade de glycese, que o sangue pode conter, não excede um certo limite, fixado por Bernard em 2,50 por 1000 para o sangue arterial, alem d'ò qual apparece a glycosuria. As experiencias, que marcaram este limite, foram feitas com o curare. Envenena-se com este veneno um cão n'ò momento d'á digestão, fazendo-o respirar artificialmente para evitar a asphyxia; o sangue arterial, analysado antes d'ò envenenamento, denotava 1,50 de assucar, e 1,10 o sangue venoso, e o assucar não se mostrava n'as urinas; depois d'ò envenenamento, as urinas continham assucar, e o sangue arterial 2,80, e o venoso 2,60. N'um cão, em jejum, praticava-se d'ò mesmo modo, e as urinas não revelavam assucar, nem antes nem depois d'ò envenenamento, sendo respectivamente as quantidades de assucar n'ò sangue arterial 1,70 e 2,24. N'uma terceira experiencia viu-se emfim que a glycosuria se estabelecia para uma dóse de assucar, existente n'as arterias, egual a 2,60. Por tanto pode estabelecer-se a quantidade



de 2,50 para 1000, como o limite, alem d'ò qual as urinas revelam glycese.

Nem só n'ò sangue e n'ò figado existe normalmente a glycese; muitos outros tecidos a contem, e alguns são exceptuados, como parece resultar d'òs recentes trabalhos de Moriggia, que nos cahiram sob mão n'ò momento de compormos este capítulo.

O physiologista italiano, refazendo analyses antigas de Bernard, só não encontrou a glycese n'as glandulas salivares, n'ò pancreas, n'a urina, n'òs nervos e n'ò cerebro d'òs animaes adultos e são. Os tecidos d'òs recém-nascidos são geralmente mais ricos em glycese d'ò que os d'òs adultos; n'ò feto nota-se uma diffusão d'a glycese, por todos os solidos e líquidos d'ò embrião ou annexos, a qual diminue n'òs ultimos tempos d'a vida intra-uterina, sem desapparecer. Um phenomeno analogo se dá com o glycogenio, o que vem confirmar conclusões já anteriormente definidas.

Falta-nos examinar a influencia do systema nervoso n'a glycogénese; reservâmos esse estudo para o capítulo immediato.

---

The first part of the book is devoted to a general  
introduction to the subject of the history of  
the world, and to a description of the various  
civilizations which have flourished on the  
earth. The author then proceeds to a detailed  
account of the rise and fall of the various  
empires, and to a description of the various  
religions which have been founded on the  
earth. The book is written in a clear and  
concise style, and is well illustrated with  
maps and diagrams. It is a valuable  
reference work for all who are interested  
in the history of the world.



## CAPITULO OITAVO

**SUMMARIO:** — O systema nervoso e a glycogénese — Os centros nervosos e uma experiencia classica — As lesões d'os centros nervosos; Schiff, Eckhard, Thiernesse e alguns casos pathologicos—As vias de transmissão nervosa — O pneumogastrico e o sympathico; Claude Bernard e o Sr. Dr. Costa Simões — O influxo nervoso transmittese pela medulla — Os splanchnicos e os trabalhos de Bernard e Vulpian, de Cyon e Aladoff, de Munk e Klebs — O último ganglio cervical e os thoracicos; experiencia e verificação — Conclusões — O mecanismo d'a acção nervosa; Bernard, Schiff, Cyon e Aladoff — A opinião de Vulpian e os nervos trophicos — Ineognitas.

O estudo d'a influencia d'os systema nervoso sobre a glycogénese, se bem que bastante obscuro, está mais adeantado que o d'a influencia d'os mesmo systema sobre a formação d'os glycogenio. A attenção d'os experimentadores, particularmente voltada para esse lado, estudou de preferencia os phenomenos mais tangiveis, e foi descurando os mais occultos, e por isso mesmo mais difficéis de explicar.

Não pode pôr-se em dúvida a influencia d'os centros nervosos sobre a formação d'a glycose. A memoravel experiencia de Bernard, d'a picadura d'o pavimento d'o quarto ventriculo, descripta em outro logar, bastaria para definil-a, se n'ó mesmo sentido não concorressem outros trabalhos.

Segundo Schiff, a glycosuria experimental obtem-se tambem, ainda que com constancia e em quantidade menores, com as lesões d'a protuberancia annular, d'os pedunculos cerebraes, d'os fasciculos anteriores e posteriores d'a medulla. N'este ultimo caso, porém, a irritação propagada até o bolbo, actuaria como as lesões d'o proprio bolbo. Schiff ainda observou a glycosuria, com as lesões d'os thalamosopticos, d'a ponte de Varole, d'os pedunculos médios d'o cerebello; e Eckhard em seguida a algumas lesões d'o *vermis*.

Alguns factos pathologicos confirmam estas observações. Assim tem-se visto a diabetis, depois de contusões n'a cabeça, e depois d'a commoção cerebral, n'os casos de tumores, comprimindo o pavimento d'o quarto ventriculo, de scleroses, mais ou menos profundas e extensas, de apoplexias d'a protuberancia e d'o bolbo, e de lesões traumaticas d'a espinhal medulla. Devemos aqui juntar uma experiencia de Thiernesse, n'a qual um grosso fio de ferro, introduzido n'ó lobulo occipital d'o cerebro, deu logar á glycosuria.

Posto isto, porque vias se transmite até o figado a excitação, que sobre os centros nervosos, e em es-



pecial sobre o quarto ventriculo, produzem as lesões referidas?

Ja em outro logar relembrámos a disposição d'os filetes, que innervam o figado, e por isso, sem mais demora, procuraremos o caminho transmissor d'o influxo nervoso.

Poremos immediatamente de parte os pneumogastricos e os cordões sympathicos cervicaes. O córte de qualquer d'estes nervos não provoca nem estorva a glycosuria, após a lesão d'o bolbo; e só se exagera a quantidade de glycose, electrizando o seu topo central, em quanto o topo peripherico se conserva indifferente ao estímulo.

Se, porém, o córte d'os pneumogastricos não impede o processo glycogenico, motivado pela lesão bulbar, o simples córte d'os mesmos nervos n'o peçoço, ao contrario d'o que succede, cortando-os n'o espaço comprehendido entre os pulmões e o figado, estorva a formação normal d'a glycose n'esta viscera; se notarmos por outro lado que a quantidade de assucar augmenta com as inhalações de chloro, de ether, de chloroformio, etc., descobriremos as razões porque Bernard conclue que a glycogénese depende de um acto reflexo, cujo ponto de partida são os pulmões, centro o bolbo, e arco centrifugo um; que abaixo procuramos determinar.

Nota, com motivo, o Sr. Dr. Costa Simões que se não pode concluir serem os pulmões ponto de partida d'o reflexo. A rapidez de absorpção d'as substancias indicadas, e a differente gravidade d'as duas

operações de Bernard, permitem outras hypotheses, que facilmente se formulam.

Com o exposto assentâmos que a excitação glycogenética se propaga d'o bolbo á espinhal medulla, para attingir o figado por via, ou d'os filetes nervosos, que partem d'ella para o sympathico, ou d'os que attingem o plexus solar, pelos nervos splanchnicos e outros filetes abdominaes.

Depois d'as experiencias de Claude Bernard, não resta dúvida que a transmissão se faz pela medulla. Viu o distincto professor que a lesão d'o bolbo, posteriormente ao córte transversal d'aquelle eixo n'a parte inferior d'o pescoço, ou superior d'o dorso, não produz a glycosuria. A dúvida começa, quando se procuram as vias transmissoras alem d'a medulla.

Claude Bernard e Vulpian opinam que os nervos splanchnicos são principalmente os transmissores, por quanto a secção transversal d'elles impede a glycosuria, por lesão ventricular. Este facto, que confirmam Cyon e Aladoff, não se harmonisa com as experiencias de Graefe e Schiff, os quaes obtiveram a glycosuria com o simples córte d'os splanchnicos. Claude Bernard observou tambem que ella persiste, quando se cortam estes nervos depois d'a picadura d'o bolbo, phenomeno que, segundo Vulpian, se deve referir á persistencia d'a modificação nutritiva, que se opera n'o figado.

Os trabalhos de Cyon e Aladoff querem esclarecer esta opinião de Vulpian e Bernard. Aquelles observadores praticaram a excisão completa d'os



ganglios, último cervical e primeiro thoracico, e obtiveram a glycosuria; e cortando o grande sympathico entre a decima, e decima terceira costella, este córte isolado não a produzia, nem a impedia, depois de extirpados aquelles ganglios; eram, por tanto, os splanchnicos os nervos transmissores d'o influxo glycogenético.

Precisam ainda o caso certas indagações de Munk e Klebs, os quaes indicam o ganglio semi-lunar, como o caminho por onde se faz a transmissão. Estes allemães observaram que a extirpação parcial d'o ganglio semi-lunar origina a glycosuria, e um caso de diabetis, complicando a atrophia d'o pancreas e d'este mesmo ganglio.

Afora estes, outros trabalhos ha, que parecem conceder aos ganglios thoracicos, e a certos nervos, que d'elles emanam, influencia sobre a glycose hepatica. Assim Pavy, cortando o ultimo ganglio cervical viu a glycose n'as urinas; mas este facto, acceito por Cyon e Aladoff, é negado por Eckhard, que admite, com estes, que se obtem o mesmo effeito, cortando o primeiro ganglio thoracico ou os cordões d'o anel de Vieussens.

Cyon e Aladoff observaram tambem a glycosuria, cortando os nervos, satellites d'a arteria vertebral, n'o canal d'as apophyses transversas d'as vertebraes cervicaes; mas esta experiencia só algumas vezes produziu resultado, n'as mãos de Eckhard.

Vulpian procurou produzir a glycosuria, arrancando ou esmagando, em coelhos e cães, o ganglio

cervical inferior e o thoracico superior, e nunca o conseguiu. Parece, todavia, que o illustre decano d'a Faculdade de Medicina de Paris não tem grande confiança n'as suas experiencias, porque não quer por ellas contestar as de outros physiologistas, acima citados.

A nosso ver, todos estes trabalhos aclaram apenas um ponto, e vem a ser que a transmissão se faz por via d'a espinhal medulla, e talvez em grande parte pelos splanchnicos. Comprehende-se que a multiplicidade inextricavel d'as relações anatomicas d'a medulla com o sympathico e pneumogastrico, e a séde d'os órgãos, sobre que se tem de operar, difficulitem extraordinariamente a averiguação experimental d'estes problemas. N'o entanto tem-se investigado o mecanismo d'o influxo nervoso sobre a glycogénese hepatica.

Segundo uns, este mecanismo está filiado n'a dilatação paralytica d'as arterias e capillares d'o fígado. Claude Bernard foi o primeiro que sustentou esta opinião. Para isso, fundava-se em que os effeitos d'a temperatura sobre a producção d'a glycose são correlativos com as modificações circulatorias d'o fígado d'as rãs; em que os animaes hybernantes, n'os quaes a circulação está entorpecida, possuem insignificante parte de glycose; em que a lesão d'o bolbo coincide com a dilatação vascular hepatica; e finalmente em que n'os animaes curarisados se vê a glycosuria conjunctamente com o enfraquecimento d'o tonus vascular.



Schiff sustenta a mesma theoria com as experiencias, relatadas n'ò capítulo anterior; ahi vimos que certas substancias, que augmentavam a glycose, hyperemiavam a viscera, e que a simples hyperemia exagerava a formação d'este assucar. Cyon e Aladoff accrescentam, a estes motivos, que a excitação d'os filetes nervosos d'o anel de Vieussens é seguida de apêrto n'ò calibre d'os pequenos vasos, que limitam os acini, e que por tanto o córte d'esses filetes, dilatando os vasos limitantes, congestionam o figado, com glycemia e glycosuria consecutivas: e accrescentam ainda que um manometro de mercurio, communicando com a arteria hepatica, marca 0<sup>m</sup>,037 de augmento de pressão, eletrisando-se os filetes de Vieussens, e um notavel abaixamento d'a columna mercurial, cortando-os. Para estes allemães, se o córte d'os splanchnicos, congestionando o figado, não origina a glycosuria, é que se dilatam, ao mesmo tempo, todos os vasos d'o abdomen, e não afflue, por isso, sufficiente quantidade de sangue áquella viscera.

Concluimos, por tanto, que as modificações circulatorias exercem grande influencia sobre a glycogénese hepatica. Vulpian, comtudo, não acceita este parecer.

Para Vulpian os nervos, destinados ao figado, contém fibras excito-secretoras, analogas a certas fibras d'a corda d'o tympano, que se distribuem n'a glandula sub-maxillar; assim a zoamyлина produzirse-ia em maior quantidade, e o affluxo sanguineo, causado pelas perturbações vaso-motoras, concor-

ria para transformar em glycose aquella substancia. Ja em outra parte notámos que, nem a producção d'a zoamylina era um phenomeno secretorio, nem estava demonstrada a existencia de nervos secretores hepaticos. Tambem não cremos que o ser passageira a glycosuria, n'as experiencias enumeradas, e a ausencia d'o mesmo phenomeno, n'as congestões pathologicas n'o homem, fortaleçam a opinião de Vulpian; por quanto é tambem passageira a dilatação paralytica d'os pequenos vasos, n'aquellas experiencias, e pode dar-se a glycemia, sem que as urinas denotem glycose. Não obstante, não negámos a possibilidade d'a influencia de filetes trophicos sobre a formação d'a zoamylina; n'as sciencias experimentaes nada se deve negar *a priori*.

Faltam completamente quaesquer dados, para estudar o influxo nervoso sobre a glycogénese n'os outros órgãos, em que está demonstrada a presença d'a zoamylina. De um modo geral pode dizer-se que estes phenomenos, intimamente ligados com a nutrição d'os elementos, obedecem á acção d'os centros nervosos, centraes ou periphericos; mas falta precisar a parte, que cabe a uns e a outros, por meio de trabalhos experimentaes, convenientemente dirigidos. N'os factos, que aqui estudámos, conhece-se grande incerteza; quando a não houvesse, elles ainda seriam insufficientes para generalisar consequencias. As generalisações prematuras têm muitas vezes suspendido os progressos scientificos.

---



## CAPITULO NONO

SUMMARIO: — Razão de ordem e a glycese, como combustivel muscular — Argumentos — A fermentação lactica — A theoria de Pavy; refutação — A theoria de Mialhe, a analyse e as experiencias de Bernard — Prefere-se a theoria d'o desdobraimento — Possibilidades — Justus Liebig e os alimentos — Refutação e os calculos de Fick e Wislicenius — O calor animal é uma resultante complexa — Conclusões.

Temos visto, n'ò precurso d'este estudo, que o asucar d'ò organismo propende a destinos varios. Uma parte transforma-se em glycogenio, e entra n'a composição histochemica de muitos tecidos; outra parte, depois de transformada, reverte de novo para glycese, e mantem n'ò sangue, reunida áquella que talvez se tenha conservado intacta, uma média constante, que parece utilizar-se como combustivel d'òs musculos, durante a sua contracção. Vejamos.

Conhecemos ja, pelas analyses d'a glycese n'ò sangue, o facto d'ò desaparecimento d'este com-

posto n'os capillares geraes. Sabe-se alem d'isto, depois d'os trabalhos de Kühne e Meissner, que existe n'os musculos acido lactico, que augmenta depois d'a contracção; e que, excitando a actividade de um membro de animal, com a excitação d'o nervo correspondente, o assucar desaparece em maior quantidade. Por tanto, se accrescentarmos as relações chimicas, em que está o acido lactico com a glycose e com o glycogenio, e a passagem rapida d'o sangue á reacção acida, antes d'a putrefacção, coincidindo com o desaparecimento d'o assucar, concluiremos, com probabilidade, que as materias amylaceas e seus derivados tambem servem como combustiveis musculares.

Esta opinião tem sido sustentada por Verdeil, Robin e Claude Bernard, os quaes avançam que o desdobramento em acido lactico se faz pela actividade catalytica de um fermento particular, que Blondeau e Hutson Ford suspeitam serem as hematias. Esta opinião tem por si a analogia chimica.

Pavy e outros physiologistas admittiam, em tempo, que o assucar se destroe n'o pulmão. As analyses comparativas d'o sangue, n'o coração direito e esquerdo, mostrando, n'os dois compartimentos, quantidades eguaes de glycose, annullam immediatamente esta asserção. Antes d'essas analyses, ja Bernard havia instituido experiencias especiaes, para marcar o grau de destructibilidade d'o assucar ao contacto de differentes gazes, o oxygenio, o hydrogenio arseniado, o acido carbonico, o ar atmosferico, e ve-



rificou que a glycese se destruía mais depressa n'os hydrogenios arseniado e puro, e que o oxygenio não possuía, a este respeito, nenhuma propriedade especial.

Outra theoria era que devia explicar-se a destruição d'a glycese, por ser este corpo extremamente oxydavel, em presença d'os alcalis. Sabe-se com effeito que, pondo assucar *invertido* em contacto com o sangue, e examinando a mistura ao polarimetro, se observa, pela intensidade d'o desvio, o desaparecimento gradual d'a glycese.

Este motivo não basta para acceitar esta hypothese e ainda n'este caso é implacavel a analyse. A proporção de glycese conserva-se constante em todo o systema arterial, e só diminue n'os capillares geraes; se o assucar se destruísse ao contacto com os alcalis, devia ir desaparecendo com a demora d'o contacto.

Afora esta consideração, certas experiencias de Bernard combatem directamente a theoria de Mialhe. Bernard tomou uma porção de sangue d'as veias hepaticas, d'a qual fez duas partes; abandonou a primeira a ella mesma, e fez coser a segunda, filtrando os líquidos, que d'ahi se escaparam; n'a primeira parte desapareceu o assucar, que n'a segunda se conservou intacto, embora a cosedura lhe não modificasse a alcalinidade. Injectou tambem n'a veia jugular de um coelho, 0<sup>gr.</sup>5 de glycese, dissolvida em agua, e n'a de outro a mesma quantidade de assucar, adicionada de um gramma de carbonato de soda; a glycese, em ambos os coelhos, appareceu n'as

urinas, pouco mais ou menos ao mesmo tempo. Por tanto os trabalhos experimentaes não são favoraveis á theoria de Mialhe.

Tempo houve em que ella gozou de extraordinarios creditos. Pensava-se então que os alcalinos activavam a oxydação, n'ó interior d'os vasos; hoje está provado que succede o contrário. Tambem a não confirmam os resultados therapeuticos, obtidos com os medicamentos alcalinos, n'ó tratamento d'a diabetis.

Parece, por tanto, que a theoria d'ó desdobramento d'a glycose em acido lactico tem por si maiores probabilidades. A par d'este destino e outros ja enumerados, talvez a glycose se transforme ainda em muitos outros corpos. A producção de um assucar, pela decomposição d'a chondrina, a formação directa de um composto azotado, a dulcitammina, pela influencia d'ó ammoniaco sobre a dulcite, os resultados numerosos, ja adquiridos pela synthese para corpos, menos complicados atomicamente, permittem prever a possibilidade de se alargarem, em todos os sentidos, estas averiguações. N'ó entanto o problema é extremamente complexo. Muitos d'os principios que giram com o sangue, soffrem uma serie de mudanças, por hydratação, desdobramentos, isomerismos, succedendo-se por maneira que os elementos componentes podem, sem se eliminar immediatamente, fazer parte de combinações variadas e successivas.

Terminaremos fallando d'a relação d'estes phenomenos com o calor animal. Por muito tempo rei-



nou n'a sciencia, e ainda hoje ha quem ensine, que as materias amylaceas são alimentos respiratorios, e as materias azotadas alimentos plasticos. Assim as primeiras, dentro d'os vasos, soffrem uma combustão, e produzem o calor animal. Os factos physiologicos e chimicos d'os actos nutritivos elementares protestam contra similhante classificação, que o alto patronato de Justus Liebig fez propagar.

Contesta-a ainda uma experiencia rigorosa. Fick e Wislicenius, tendo-se previamente alimentado com substancias exemptas de azote, determinaram o trabalho exterior util, effectuado n'a sua ascensão ao Faulhorn, e deduzido d'o conhecimento d'o seu péso, e d'a altura vertical percorrida. Calculado assim, aquelle valor dá um minimo, que nunca se realisa. Determinaram tambem o azote, eliminado pelas urinas, e calcularam o trabalho util capaz de ser produzido por uma quantidade correspondente de materia albuminoide, reduzida a urea. Confrontando os dois valores, mostra-se que a combustão d'as substancias albuminoides representa somente cêrca de metade d'o trabalho mecanico; produzido durante a ascensão.

Vê-se, pois, que o trabalho mecanico não provém só d'a combustão d'as substancias ternarias, exemptas de azote, isto é, d'as feculas e assucares; e como as gorduras tambem produzem calor, concluiremos que o calor animal é uma resultante complexa d'a combustão d'as substancias diversas, que entretêm o trabalho nutritivo elementar.

Assentaremos pois, de um modo geral, que a zoamylina e a glycose, ou transportadas d'o exterior ou formadas n'o interior d'o organismo, concorrem, não só para a nutrição geral, fazendo parte componente d'os tecidos, mas ainda, por sua combustão directa ou indirecta e transformações numerosas, para entreter o calor animal, — meio colorifico, sem o qual os phenomenos biologicos se não effectuam.



## CAPITULO DECIMO

SUMMARIO:— Conclusões geraes.

Tendo chegado ao final d'este trabalho, podemos resumir as conclusões, que n'elle se fundam.

1.º O amydo animal é um corpo ternario, de composição definida, e propriedades characteristics.

2.º O amydo animal está distribuido por muitos tecidos animaes, como elemento normal d'esses tecidos.

3.º O amydo animal parece originar-se, em todos os casos, de uma deshydratação de glycose.

4.º O amydo animal é influenciado, n'a sua produção e formação, por circumstancias diversas, como qualquer outro elemento organico.

5.º O amydo animal transforma-se, por fermentação, em glycose, e ha fortes probabilidades para

crer que elle entra em combinações de ordem mais complicada.

6.º Nem só o amydo animal produz glycose; esta substancia tem origens multiplas.

7.º A formação d'a glycose depende de circumstancias variadas, como qualquer reacção vital.

8.º A influencia d'o systema nervoso sobre a glycogénese, parece fazer-se por intermedio principalmente d'o systema nervoso vaso-motor.

9.º A glycose parece ser a final utilizada, como elemento combustivel d'os musculos, e concorre para entreter o calor animal.

Fechando este trabalho, devemos notar que procurámos exprimir ahi o estado actual d'a sciencia, com as suas tendencias, e com as suas incertezas. Não tivemos em vista sustentar opiniões abstruzas, ou temerarias; sómente resumir e criticar os trabalhos interessantes que um assumpto, que marca em physiologia um progresso enorme, tem feito apparecer á luz.

FIM.



## BIBLIOGRAPHIA

---

- Claude Bernard** — Leçons de physiologie expérimentale, appliquée a la médecine. 1855.
- Leçons sur la physiologie et la pathologie du système nerveux. MDCCCLVIII.
- Leçons sur les propriétés physiologiques et les altérations pathologiques des liquides de l'organisme. MDCCCLIX.
- Leçons de pathologie expérimentale. 1872.
- Médecine expérimentale (Revue scientifique). 1872, 1873, 1874.
- Sur une nouvelle fonction du placenta — De la matière glycogène, considérée comme condition de développement de certains tissus chez le fœtus, avant l'apparition de la fonction glycogénique (Journal de la physiologie de l'homme et des animaux. Gazette hebdomadaire). 1859.
- Sur le mécanisme physiologique du sucre dans le foie — Remarques sur la formation de la matière glycogène dans le foie (Gaz. cit.). 1857.

**Carter** — De l'amidon comme élément normal de l'économie animale (Gaz. cit.). 1858.

**L. Figuier** — Mémoire sur l'origine du sucre contenu dans le foie, et sur l'existence normale du sucre dans le sang de l'homme et des animaux — Deuxième mémoire à propos de la fonction glycogénique du foie — Lettre à M. Lehmann, professeur à l'université de Leipzig, à propos de son mémoire sur la présence du sucre dans le sang de la veine porte (Gaz. cit.). 1855.

— Expériences qui prouvent qu'il ne se forme point de sucre après la mort dans le foie des animaux (Gaz. cit.) 1857.

**Sanson** — Note sur la formation physiologique du sucre dans l'économie animale — Sur la formation physiologique du sucre dans l'économie animale — Recherches sur la glycogénie (Gaz. cit.). 1857.  
— De l'origine du sucre dans l'économie animale (Gaz. cit.). 1858.

**Lehmann** — Sur la présence du sucre dans le sang de la veine porte (Gaz. cit.). 1855.

**Colin** — De la formation du sucre dans l'organisme (Gaz. cit.) 1855.

**Berard** — Mémoire sur la formation physiologique du sucre dans l'économie animale — Note addi-



tionelle au mémoire precedent (Gaz. cit.). 1857.

**Chauveau** — Formation du sucre dans l'économie animale (Gaz. cit.). 1857.

**A. Cose** — Influence des médicaments sur la glycogénie. (Gaz. cit.). 1857.

**Rouget** — Des substances amylacées dans les tissus des animaux — Substance amylacée amorphe dans les tissus des embryons (Gaz. cit.). 1859.

— Des substances amyloïdes; de leur rôle dans la constitution des tissus des animaux (Journal de la physiologie de l'homme et des animaux). 1859.

**Schiff** — De la nature des granulations, qui remplissent les cellules hépatiques: amydon animal (Gazette hebdomadaire). 1859.

— Nouvelles recherches sur la glycogénie animale (Journal de l'anatomie de Ch. Robin). 1866.

— Leçons sur la physiologie de la digestion, trad. franç. 1868.

**George Hayem** — Revue des sciences médicales 1875, 1876.

**A. Mac Donnel.** — Recherches sur les substances amyloïdes de quelque tissus du fœtus et sur les fonctions du foie. (1863).

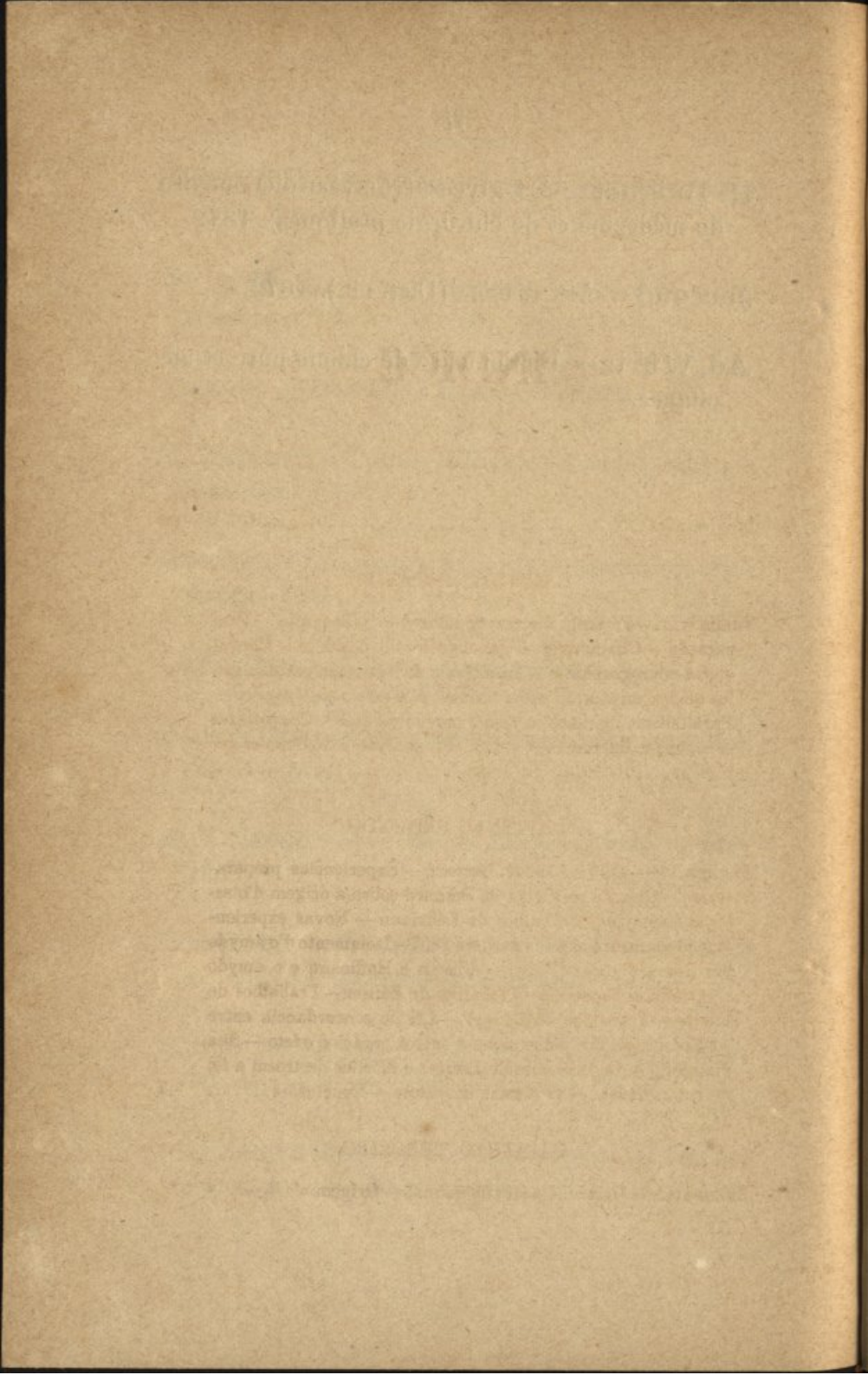
- Costa Simões** — Elementos de physiologia humana. 1863.
- E. A. Motta** — A glycogenia hepatica (Correio medico n.<sup>os</sup> 2, 3, 4). 1875.
- Longet** — Traité de physiologie. 1869.
- J. Beclard** — Traité élémentaire de physiologie humaine. 1870.
- Beaunis** — Nouveaux éléments de physiologie humaine. 1876.
- Carl Vogt** — Lettres physiologiques. 1875.
- J. J. Picot** — Les grands processus morbides.  
MDCCCLXXVI.
- A. Vulpian** — Leçons sur l'appareil vaso-moteur. 1875.
- Ch. Robin** — Leçons sur les humeurs normales et morbides du corps de l'homme. 1874.
- Henri Byasson** — Des matières amylacées et sucrées, leur rôle dans l'économie. 1873.
- A. Bouchardat** — De la glycosurie ou diabète sucré, son traitement hygiénique. 1875.



H. Buignet — Art. glycose (Nouveau dictionnaire de médecine et de chirurgie pratiques). 1872.

Jaccoud — Art. diabète (Dict. cit.). 1872.

Ad. Wurtz — Dictionnaire de chimie pure et appliquée.





# INDICE

	Pag.
INTRODUÇÃO .....	ix

## CAPITULO PRIMEIRO

<b>Summario:</b> — Fórmula d'o amydo animal — Synonymia — Preparação — Caracteres organolepticos e physicos — Caracteres micrographicos — Reacções pelo iodo, pela potassa, pelos acidos mineraes, pelos fermentos e pelo acido acetico — Parallelismo de reacções com o amydo vegetal — Caracteres communs e differenciaes — Leis d'a analyse — Indicações geraes .....	1
--	---

## CAPITULO SEGUNDO

<b>Summario:</b> — 1855 e Claude Bernard — Experiencias preparatorias — Opinião primitiva de Bernard sobre a origem d'o asucar hepatico — Trabalhos de Lehmann — Novas experiencias preparatorias de Bernard em 1857 — Isolamento d'o amydo por Bernard e por Hensen — Boeck e Hoffmann e o amydo n'as cellulas hepaticas — Trabalhos de Sanson — Trabalhos de Carter — Trabalhos de Rouget — Lei de concordancia entre o figado, os orgãos placentares e outros orgãos d'o feto — Sua discussão — Os trabalhos de Rouget e Abelles destroem a lei de concordancia — O plasma amylaceo — Conclusões.....	7
--	---

## CAPITULO TERCEIRO

<b>Summario:</b> — Origem d'o amydo animal — Origem n'o figado —	
--	--

Os feculentos e os assucares — Bernard, Schopffer, Tschérinow e Pavy — Conclusões e hypotheses, Weiss e Vulpian — As gorduras — Os azotados produzem glycogenio — Demonstração — Lehmann, Figuiet e a transformação d'os albuminoides em asucar — Não têm valor as objecções de Bernard e Lehmann — Analogias chemicas — O figado como productur independente dezoamylyna — Estado d'a questão — Bernard, Sanson e os tecidos fetaes — A zoamylyna em outros tecidos organicos — Sua origem pelos albuminoides e pela glycese — Absorpção d'a glycese pelas veias e pelos chylyferos — Objecções e replicas; Colin, Bernard, Chauveau e Berard — A zoamylyna gera-se em toda a parte por um processo harmonico — O asucar n'o sangue — Resumo historico — Conclusões. . . . . 19

## CAPITULO QUARTO

Summario: — Os diversos generos de alimentação e a zoamylyna — Causas geraes, modificadoras d'a sua produccão n'o figado — MacDonnell e as tabellas comparativas — Variações com a digestão e nutrição — Claude Bernard, o tegumento cutaneo e a calorificação — As molestias e o glycogenio n'o homem e n'os animaes, Bouley e Bernard, e os trabalhos de Carter — O sistema venoso e a zoamylyna — Os pneumogastricos, Bernard e Vulpian — O sympathico e os vaso-motores — Bernard, Vulpian e o bolbo rachidiano — A espinhal medulla — Outro problema — Faltam os elementos de resolução — Novas perspectivas. . . . . 31

## CAPITULO QUINTO

Summario: — Destino ulterior d'o amydo animal n'o organismo — Provas chemicas — Rememoração de trabalhos conhecidos — Figuiet e a glycogenia *post mortem* — Experiencias e Refutação — Outras considerações e o Sr. E. Motta — Pavy, Mac-Donnell, Schiff, Lussana e outros, a sua opinião e experiencias — Refutação de Vulpian e os trabalhos de Harley e Dalton — O fermento hepatico, Wittich, Beaunis, Lepine, Van Tiegel, Bernard e Schiff — O glycogenio d'os diversos tecidos tem um destino commum — Provas physiologicas, chemicas e pathologicas — Novo papel d'a zoamylyna — Os crustaceos e a tunicina — O glycogenio e o calor animal . . . . . 39



## CAPITULO SEXTO

	Pag.
<b>Summario:</b> — Classes e fórmulas d'os assucares— O grupo d'as glycoses— A glycose ordinaria n'a economia — Processos de preparação; com o mel, com o amydo, com a cellulose e com a urina dos diabeticos— Caracteres organolepticos e physicos— Propriedades chimicas; os acidos, os alcalia, os saes, e os fermentos— As duas analyses— Analyse qualitativa; pela potassa, cal, saes de cobre, sub-nitrato de bismutho, e levadura de cerveja— Analyse quantitativa, operações prévias— A fermentação, os líquidos graduados, o Polarimetro, e o Sacharimetro.	49

## CAPITULO SETIMO

<b>Summario:</b> — A rapidez d'a glycogénese hepatica, e um quadro de Dalton— A glycose hepatica n'as diversas especies animaes — Efeitos d'a abstinencia — A glycose e a hybernação — Efeitos d'a temperatura — O assucar e as molestias — A glycerina e os trabalhos de Luchsinger e Riegel— As condições, que activam a glycogénese; Harley, Leconte, Küntzel e outros— A formação de glycose e a hyperemia d'a glandula hepatica — As experiencias de Schiff — Volta-se ao estudo d'a glycose n'ò sangue — Tabellas comparativas de Bernard; conclusões a que deram logar — Refutação e outras considerações — Origens d'a glycose sanguinea— Variações quantitativas e a glycosuria — A glycose n'os tecidos animaes, e as analyses de Moriggia .....	59
--	----

## CAPITULO OITAVO

<b>Summario:</b> — O systema nervoso e a glycogénese — Os centros nervosos e uma experiencia classica — As lesões d'os centros nervosos; Schiff, Eckhard, Thiernesse e alguns casos pathologicos— As vias de transmissão nervosa — O pneumogastrico e o sympathico; Claude Bernard e o Sr. Dr. Costa Simões — O influxo nervoso transmite-se pela medulla — Os splanchnicos e os trabalhos de Bernard e Vulpian, de Cyon e Aladoff, de Munk e Klebs — O último ganglio cervical e os thoracicos; experiencia e verificação — Conclusões — O mecanismo d'a acção nervosa; Bernard, Schiff, Cyon e Aladoff — Opinião de Vulpian e os nervos trophicos — Incoguitas .....	71
--	----

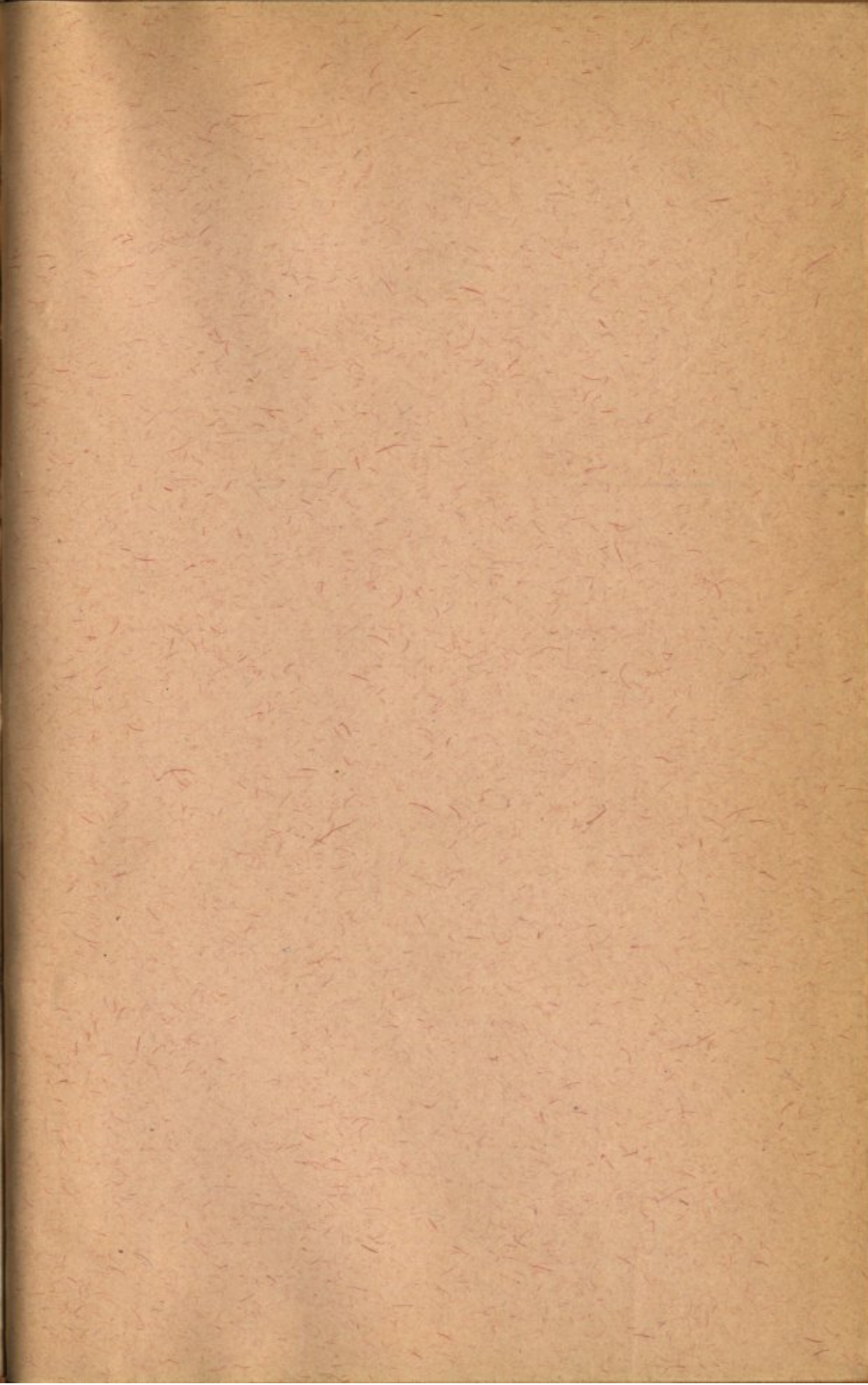
## CAPITULO NONO

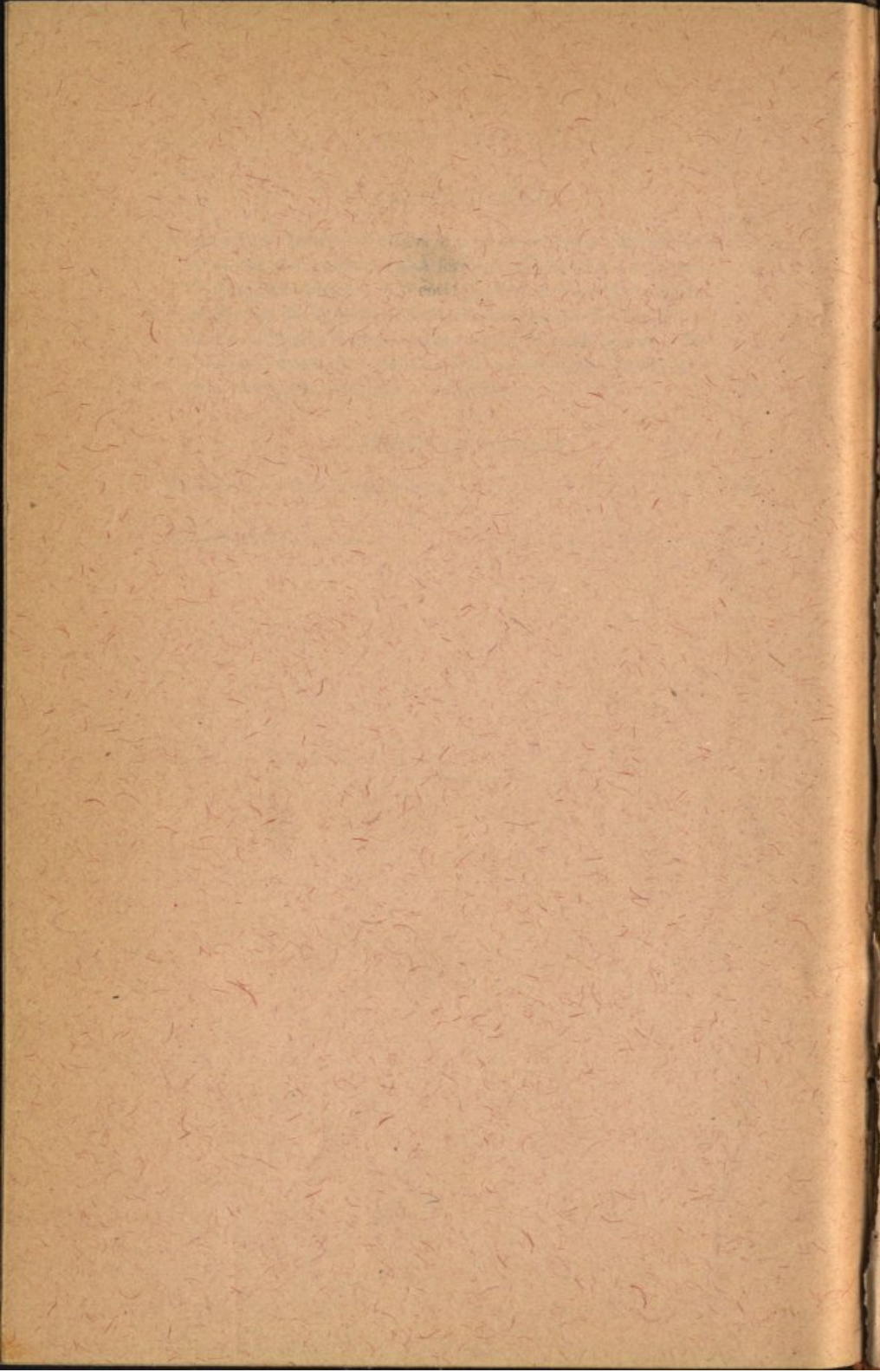
	Pag.
Summario:— Razão de ordem e a glycose, como combustivel muscular — Argumentos — A fermentação lactica — A theoria de Pavy; refutação — A theoria de Mialhe, a analyse e as experiencias de Bernard — Prefere-se a theoria d'o desdobramento — Possibilidades — Justus Liebig e os alimentos — Refutação e os calculos de Fick e Wislicenius — O calor animal é uma resultante complexa — Conclusões .....	79

## CAPITULO DECIMO

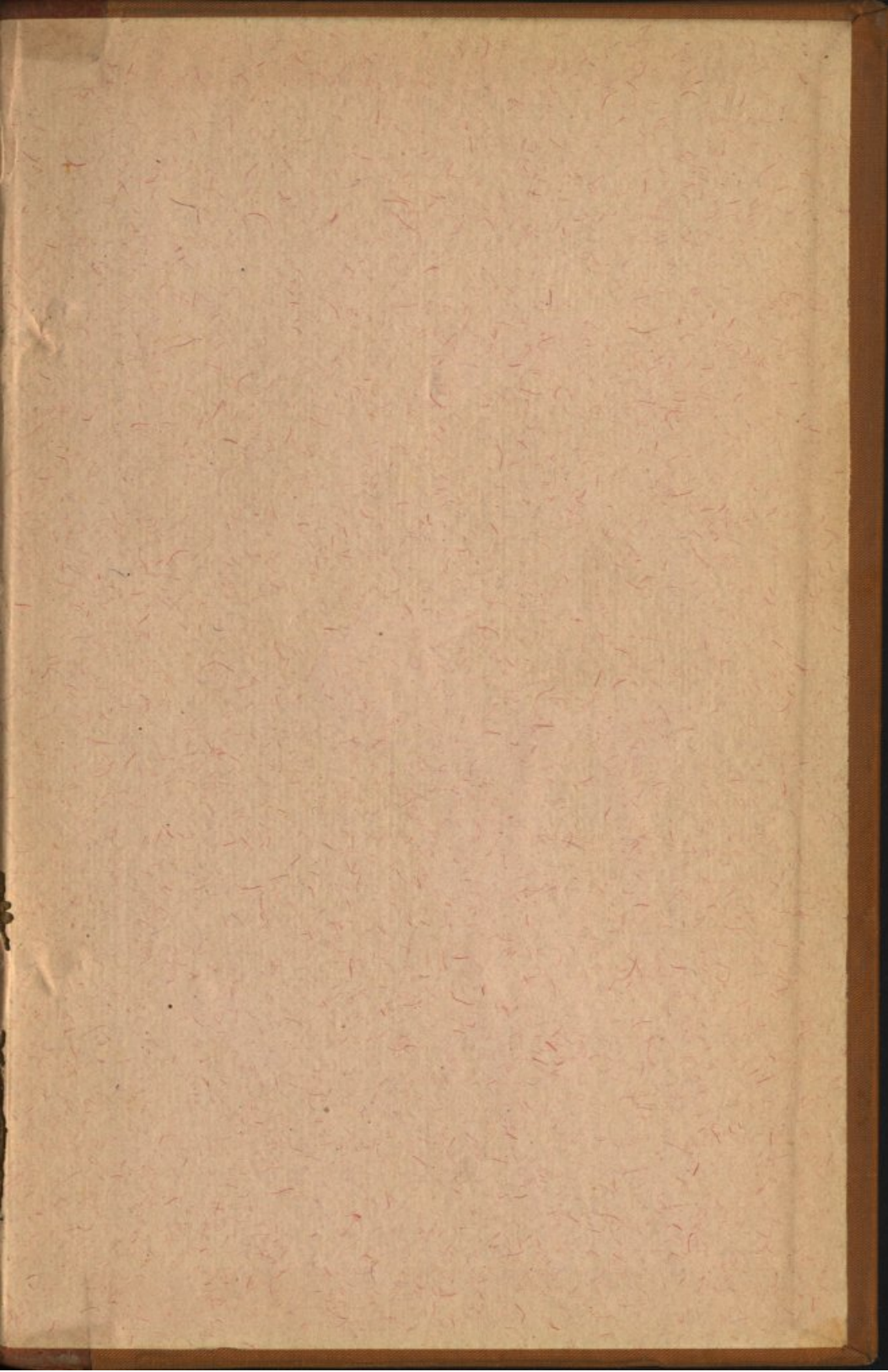
Summario:— Conclusões geraes. ....	85
BIBLIOGRAPHIA.....	87

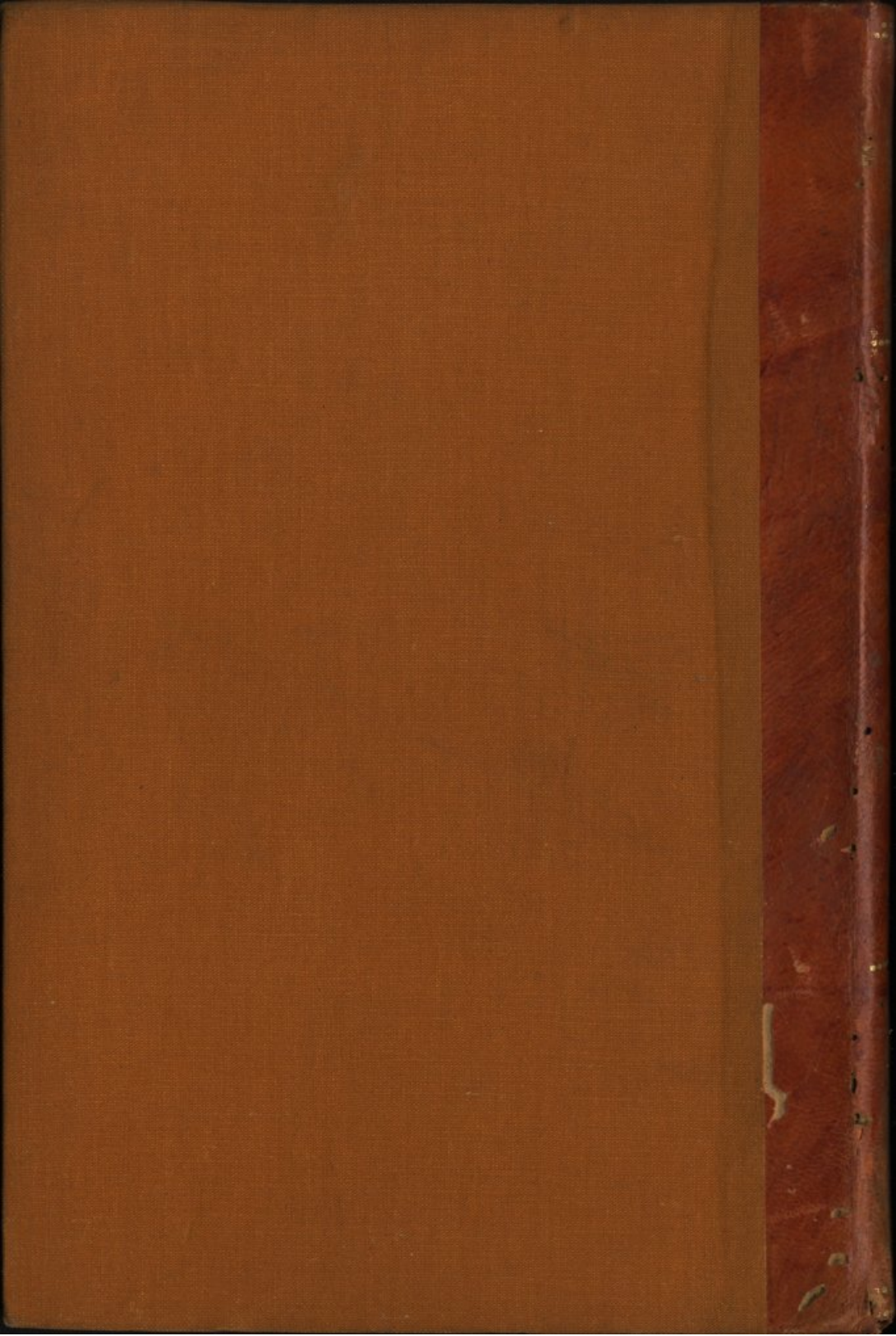














LIBRARY OF THE  
MEDICAL DEPARTMENT  
OF THE UNIVERSITY OF TORONTO  
1285 UNIVERSITY AVENUE  
TORONTO, CANADA