

falta dum ou doutro amino-ácido, dum ou doutro sal, não é tão nefasta à vida dêstes animais como a falta da vitamina C.

Às cobaias O e P fizemos, antes de entrarem na dieta, as determinações da R. A. e das proteínas do plasma, bem como a determinação da fórmula leucocitária; repetimos, três semanas depois, as mesmas determinações.

*Cobaia O.* — No comêço da experiência, encontramos:

R. A. . . . .	53,8
Proteínas. . . . .	{ Proteínas totais . . . . . 50 <sup>gr</sup> 0/00
	{ Serina . . . . . 36 <sup>gr</sup> ,14 0/00
	{ Globulina . . . . . 13 <sup>gr</sup> ,89 0/00
	{ Coeficiente albuminoso . . . . . 2,6
	{ N (não proteico) . . . . . 50 <sup>clgr</sup> ,58 0/00
Fórmula leucocitária	{ Mononucleares . . . . . 71,7 0/0
	{ Polinucleares . . . . . 16,7 0/0
	{ Eosinófilos . . . . . 11,6 0/0

Depois de três semanas de dieta, encontramos:

R. A. . . . .	30,8
Proteínas. . . . .	{ Proteínas totais . . . . . 37 <sup>gr</sup> ,4 0/00
	{ Serina . . . . . 9 <sup>gr</sup> 0/00
	{ Globulina . . . . . 28 <sup>gr</sup> ,4 0/00
	{ Coeficiente albuminoso . . . . . 0,31
	{ N (não proteico) . . . . . 50 <sup>clgr</sup> ,4 0/00
Fórmula leucocitária	{ Mononucleares . . . . . 45,8 0/0
	{ Polinucleares . . . . . 50 0/0
	{ Eosinófilos . . . . . 4,2 0/0

*Cobaia P.* — As determinações feitas no começo deram :

R. A. . . . .	64,3		
Proteínas. . . . .	{	Proteínas totais. . . . .	43 <sup>gr</sup> ,5 ‰
		Serina. . . . .	16 <sup>gr</sup> ,5 ‰
		Globulina . . . . .	27 <sup>gr</sup> ‰
		Coeficiente albuminoso . . . . .	0,61
		N (não proteico) . . . . .	87 <sup>gr</sup> ,67 ‰
Fórmula leucocitária	{	Mononucleares . . . . .	67,5 ‰
		Polinucleares . . . . .	28,3 ‰
		Eosinófilos . . . . .	4,1 ‰

Três semanas depois, encontramos :

R. A. . . . .	46,1		
Proteínas. . . . .	{	Proteínas totais. . . . .	37 <sup>gr</sup> ,03 ‰
		Serina. . . . .	6 <sup>gr</sup> ‰
		Globulina . . . . .	30 <sup>gr</sup> ,55 ‰
		Coeficiente albuminoso . . . . .	0,21
		N (não proteico) . . . . .	55,5 ‰
Fórmula leucocitária	{	Mononucleares . . . . .	42,7 ‰
		Polinucleares . . . . .	55,2 ‰
		Eosinófilos . . . . .	2,1 ‰

As experiências feitas com estas duas últimas cobaias confirmam que a R. A. baixa consideravelmente nos casos de escorbuto experimental. As proteínas totais diminuem também, mas com aumento da globulina e baixa acentuada da serina, o que faz diminuir, conseqüentemente, duma maneira acentuada, o coeficiente albuminoso.

Esta baixa do coeficiente albuminoso, aliada às

alterações constatadas nas paredes arteriais, explica as hemorragias tão freqüentes e características da avitaminose C.

Na fórmula leucocitária encontramos diminuição de mononucleares e de eosinófilos e um aumento pronunciado dos polinucleares.

### 5.º Grupo de experiências

A-fim-de avaliar a resistência das cobaias com carência de vitamina C aos agentes infecciosos, usámos emulsões microbianas de culturas de 24 horas em soro fisiológico, dos seguintes micróbios: Streptococcus, bacilo Shiga, bacilo Flexner e bacilo diftérico; servimo-nos de quatro cobaias submetidas há três semanas ao regime de Randoin-Lomba e tomámos para testemunhas outras tantas cobaias de alimentação normal com pêso próximamente igual aos dos respectivos animais carenciados, e colocámo-los em quatro gaiolas.

a) *Streptococcus*: Injecção subcutânea de 2<sup>cc</sup> de emulsão de Streptococcus a um animal carenciado e ao testemunha. Conquanto na cobaia testemunhada de anormal se tivesse notado, a cobaia carenciada apresentou no dia seguinte, no local da injecção, um eritema e flictenas; o animal apresentou também falta de apetite e diarreia sero-sangüinolenta. No dia imediato aparecia morto na gaiola.

b) *Bacilo Shiga*. — Injecção subcutânea de 3<sup>cc</sup> de emulsão de bacilo Shiga de 24 horas a um animal

carenciado e ao seu testemunha; enquanto êste se manteve sempre normal (pelo menos aparentemente), o animal carenciado aparece no dia seguinte com o pêlo levantado, sem apetite e com diarreia sangüinolenta; êste estado foi-se acentuando e o animal morreu daí a três dias.

c) *Bacilo Flexner*. — Injecção subcutânea de 4<sup>cc</sup> de emulsão de Flexner a uma cobaia carenciada e à sua testemunha; nada deu na cobaia normal e a cobaia carenciada perdeu o apetite e a vivacidade mas só apareceu morta na gaiola ao fim de seis dias.

d) *Bacilo diftérico*. — A injecção subcutânea de 0<sup>cc</sup>,5 de cultura de bacilo diftérico matou a testemunha três dias depois da injecção e a cobaia carenciada morreu no dia seguinte ao da injecção, com edema local, grande dispneia, hipertermia e pêlo levantado. Feita a autópsia a todos os animais que iam morrendo, encontrámos sempre nas vísceras o micróbio que tínhamos inoculado a êsses animais.

Êste pequeno número de experiências basta para provar que a resistência aos agentes infecciosos é consideravelmente diminuída nos animais carenciados, a ponto de se tornarem patogénicos certos germens, que normalmente são saprófitas.

## VITAMINA P (ANTI-PELAGROSA)

Sobre a etiologia da pelagra têm sido apresentadas as hipóteses mais divergentes. Sustentavam a princípio alguns autores que era uma intoxicação ácida crônica, devida à presença nas águas potáveis, da região pelagrosa, de sílica no estado coloidal (1); notaram depois outros autores que a pelagra se dava com freqüência nos indivíduos de regiões em que predominava a alimentação com milho; diziam alguns que a pelagra era um estado especial de hipersensibilidade do pelagroso para a alimentação com milho (2), outros julgavam esta alimentação carenceada (quer em sais minerais, quer em ácidos aminados, quer ainda numa vitamina anti-pelagrosa) (3); também apareceu a hipótese de ser devida a um agente infeccioso.

Pode e deve considerar-se para facilidade de interpretação o síndrome pelagroso dissociado em duas partes: *síndrome pelagroso verdadeiro (pellagra sine pellagra)* devido a uma perturbação da

---

(1) Alessandrini e Scala, *Annali d'Igiene*, 1914; Dr. Fidanza, *Idem*, 1914; Perdue, *Idem*, 1916.

(2) G. Volpino, *Annali d'Igiene*, 1918, 1926; *Presse Medicale*, 1926, n.º 48, pág. 765; Weil e Mourignand, *C. R. Soc. Biol.*, 1917, 1926.

(3) G. Mouriquand, *Presse Médicale*, 1926; Sambon, *Progress Report on the investigation of pellagra*, Londres, 1910; Goldberger e Tanner, *Pub. Health Report*, 1925.

nutrição geral do organismo (perda de apetite, salivacção abundante, hálito fétido, inflamação de todo o aparelho digestivo, pústulas na língua e na mucosa bucal, diarreia sangüinolenta e fétida); *síndrome pelagróide* caracterizado por um eritema das partes descobertas devido a acção do sol e à existência no sangue desses doentes de substâncias fluorescentes fotosensibilizantes.

Hoje tem-se como assente que há identidade entre a pelagra e o black-tongue dos cães, porque são afecções que têm a mesma distribuição geográfica, e além disso as substâncias que impedem e curam uma destas afecções são também preventivas e curativas da outra.

Tem portanto o cão como animal mais sensível e reproduz-se experimentalmente com o seguinte regime:

	grs.
Milho moído . . . . .	450
Caseína purificada . . . . .	90
Manteiga purificada . . . . .	30
Óleo de fígados de bacalhau . . . . .	8
Mistura salina 185 . . . . .	22

Coze-se primeiramente a farinha e a caseína com bastante água e só depois se lhe juntam os outros elementos e se completam com água até 2.354 grammas. O animal perde o apetite no fim dum mês, as mucosas bucaes, a língua e lábios tumefazem-se e enchem-se de pústulas, tem temperatura, diarreia

sangüinolenta; na autópsia notam-se extensas úlceras por todo o aparelho digestivo.

Várias substâncias previnem ou curam êstes estados: leveduras (e seus extractos), carne fresca, fígado de porco, embrião de trigo, etc.

O princípio anti-pelagroso é conhecido por vitamina P e tem como principal propriedade a *termoestabilidade* (resiste duas horas ao autoclave), propriedade que não possuem nem a vitamina anti-nevrítica, nem a vitamina de utilização nutritiva; não é alcalino-estável. É provável que venha a ser identificada à vitamina do crescimento celular, ou à vitamina de utilização nutritiva.

São estas vitaminas necessárias aos organismos e sobre a sua existência e propriedades está de acôrdo a maior parte dos autores (1).

---

(1) Lorenzini acha estranho que certos vitaminólogos continuem afirmando a existência de novas vitaminas, quando é certo que não apresentam a composição química de cada uma delas; em sua opinião, isso só vem trazer complicações. Não concorda, por exemplo, que A e D sejam vitaminas diferentes, por essa diferenciação estar ligada a fenómenos de mais ou menos oxidação, de maior ou menor exposição aos raios ultra-violetas.

## ALIMENTOS USUAIS. SEU POTENCIAL VITAMÍNICO

Alimentos ricos em vitamina C (antiscorbúuticos)	Alimentos ricos em vitaminas B (anti-nevrítica e de utilização nutritiva)	Alimentos ricos em vitamina A (de crescimento propriamente dito)	Alimentos ricos em vitamina D (anti-raquitica)
Limão	Levedura de cerveja	Manteiga, nata	Óleo de fígados de bacalhau
Laranja	Sementes de cereais	Gêma de ovo	Arenque
Couve verde	Lentilhas	Óleo de fígado de bacalhau	Sardinha
Tomates	Gêma de ovo	Azeite	Salmão
Ostra	Fígado	Fígado	Fígado de pescada
Cebola	Cérebro	Ostra	Fígado de frango
Alface	Couve	Tomate	Manteiga (verão)
Ervilhas	Cenoura	Espinafre	Manteiga de noz de coco
Espinafres	Espinafre	Cenoura	Gêma de ovo
Couve-flor	Couve-flor	Couve	Leite, nata (verão)
Uva fresca	Cebola	Laranja	Ostra?
Banana	Batata	Gordura de vaca	
Beterraba	Pão completo	Óleo de peixes	
Cenoura (nova)	Feijão sêco	Cérebrós, rim	
Feijão verde	Leite concentrado açucarado	Leite concentrado açucarado	
Batata	Pó de leite	Queijo gordo	
Maçã	Leite desnatado	Carnes gordas	
Pera	Extrato de malt	Sementes de cereais	
Sumo de carne crua	Limão	Couve-flor	
Leite (no verão)	Laranja	Alface	
	Tomate	Limão	
	Amêndoas	Pão completo	
	Nozes	Ervilha verde	
	Rim	Beterraba	
	Feijão verde	Lentilhas, feijões	
	Ervilha verde	Amêndoas	
	Maçã, pera	Nozes	
	Beterraba	Banana	
	Uva		
	Banana		
	Alface		
	Carne muscular		

## ESTADOS DE PRÊCARÊNCIA

As avitaminoses típicas, isto é, os casos de carência total desta ou daquela vitamina, ou de tôdas elas conjuntamente, são hoje, felizmente, bem pouco freqüentes na clínica; em compensação são ainda bastante numerosos os casos de carência parcial desta ou daquela vitamina, originando as formas frustes e latentes a que Weil e Mouriquand chamam estados de prêcarência das respectivas avitaminoses.

É sobretudo nas crianças, que êstes estados prêcarençiais predominam com grande freqüência, sobrelevando a todos os outros o prê-escorbuto.

### CARÊNCIA PARCIAL DE VITAMINA C

A alimentação com leite pasteurizado, condensado, babeurre, farinha láctea, etc., condiciona realmente êsses estados, porque as operações a que êsses alimentos são submetidos na sua confecção destroem em grande parte a vitamina C, cuja fragilidade aos agentes físicos é bem conhecida.

*Sintomas de prê-escorbuto.* — Submetidas a uma tal alimentação, as crianças apresentam ao fim de

alguns meses, sinais de prècarência. As formas frustes são formas monossintomáticas que podem incluir-se ou no *síndrome anêmico*, ou no *síndrome astênico*. *S. a.*

1.º Grande número de hemorragias da pele (petéquias) e das mucosas, que aparecem à volta do sexto mês, só desaparecem com a terapêutica antiscorbútica. A essas hemorragias segue-se uma descoloração acentuada dos tegumentos e mucosas com baixa, considerável por vezes, do número das hemácias; estas anemias revestem em geral o tipo simples, ou o tipo clorótico, mas alguns autores afirmam ter encontrado já casos do tipo Von Jacksch-Luzet. *ausência de febre pseudo-leucêmica.*

2.º Outras vezes a prècarência escorbútica traduz-se por atraso na marcha (membros inferiores flácidos), dores à palpação das regiões juxta-epifisárias e do tórax (síndrome astênico). *observado*

Certos estados reumatóides (caracterizados por mialgias, artralgias, determinado grau de hipertermia, etc.) que aparecem na primavera em alguns adultos e que a observação clínica de há 25 anos mostrou desaparecerem com sumo de limão, devem, com tóda a probabilidade, ser outros tantos casos de prècarência escorbútica. *se não fosse assim*

As formas latentes caracterizam-se por perturbações gastro-intestinais (anorexia, diarreias) acompanhadas de determinadas distrofias, eczemas, edemas localizados, perturbações de crescimento, irri-

tabilidade, alterações da nutrição geral e algumas vezes aparece a febre pré-escorbútica.

Os sintomas descritos associados ao exame radiológico dos ossos longos (bordadura opaca devida ao derrame sub-pereósteo) impõem o diagnóstico da précarência escorbútica. Seria desnecessário acrescentar que qualquer outra terapêutica que não seja a antiscorbútica, não tem qualquer sucesso nestas formas de précarência.

Mouriquand e Michel depois de algumas experiências, conseguiram reproduzir em cobaias, com uma alimentação parcialmente carenciada em vitamina C, o síndrome do escorbuto crônico, que corresponde afinal aos casos clínicos da précarência. Investigaram depois não só as condições que devem dar-se para que haja equilíbrio nutritivo nestes estados de précarência, como ainda aquelas que fazem passar a précarência para carência típica (desequilíbrio nutritivo). Clinicamente, sabia-se que o escorbuto era raro nas crianças em hipotrofia; experimentalmente verificaram que nos casos de inanição com carência de C, o escorbuto também não aparecia, mas logo que se aumentasse o número de calorías da alimentação, o escorbuto aparecia e tanto mais rápida e intensamente, quanto maior fôsse a desproporção entre calorías alimentares e vitamina C. A idêntico resultado chegava Théobalt pelo estudo das curvas ponderais, pois verificou que, desde que a curva de pêso decresça gradual e

progressivamente não aparece o escorbuto, mas logo que haja um *plateau* ou melhor ainda uma ligeira ascensão da curva dá-se o aparecimento do escorbuto. Facto idêntico se dá no béri-béri e no raquitismo.

Este estado de equilíbrio nutritivo instável que é a précarência pode desaparecer devido a outras circunstâncias. Assim Hess cita o caso de dois grupos de crianças no mesmo estado de précarência (porque eram alimentados igualmente com leite pasteurizado), num dos quais se desenvolveu a certa altura uma epidemia de gripe; enquanto neste grupo se desencadeou o escorbuto logo após a gripe, o grupo que não teve gripe manteve-se no estado de précarência.

Outros autores citam facto análogo em casos de disenteria, difteria nasal, sarampo, coqueluche, vacinação jeneriana; quanto à tuberculose, sífilis e malária, nada se averiguou ainda. As intoxicações produzem o mesmo efeito que as infecções acima mencionadas. Experimentalmente verificou-se também que a injeção de extracto tiroideu nos animais em estado de précarência, precipita do mesmo modo o aparecimento do escorbuto típico; por conseguinte, vê-se que o seu aparecimento está relacionado com o valor do metabolismo basal.

## CARÊNCIA PARCIAL DE VITASTERINA A

As formas frustes e latentes desta carência caracterizam-se por distrofias, edemas (por vezes generalizados), predisposição para as infecções das vias respiratórias superiores (faringites, otites, traqueites), infecções cutâneas (furúnculos, piodermites) e das vias urinárias. Forest e Wolf afirmam que a xerose conjuntival precede todos os outros sinais mencionados.

As causas destes estados residem no uso de leite desnatado por centrifugação, babeurre, farinhas lácteas, etc.

## CARÊNCIA PARCIAL DE VITASTERINA D

Os estados frustes e latentes desta carência são caracterizados por hemorragias, anemias, perturbações digestivas, ponderais e estaturais, diminuição de resistência às infecções, mas o seu diagnóstico, em regra só é feito pelo exame radiográfico completado pela dosagem do fósforo e do cálcio sanguíneos.

## CARÊNCIA PARCIAL DE VITAMINA B

As formas frustes e latentes são caracterizadas por anorexia, vômitos, constipação alternando com

diarreia, anemia, emagrecimento, perturbações cardio-vasculares, insónias, agitação, tonicidade exagerada dos músculos dos membros. Estes estados patológicos são causados pelo uso de farinhas muito refinadas.

De tôdas estas considerações se tira uma indicação de ordem clínica, que convém nunca esquecer e que consiste na conveniência que há em administrar, tão precocemente quanto possível, alimentos ricos em vitaminas (sumo de frutos bem maduros, óleo de fígados de bacalhau, farinha e extracto de malt) (1).

---

(1) Weil et Mouriquand — *Traitement des maladies par carence*, Congrès de Medecine, Paris, 1922. *Problèmes cliniques et dietetiques liés à l'étude des maladies par carence*, La Medecine, Paris, 1928; G. Mouriquand — *Sur les états de précarence*, Presse Médicale, Fev. 1930. *La précarence et le scorbut chronique experimental*, Soc. de Biol., 1921 (págs. 84-743). Paul Bertoye — *Les avitaminoses chez le nourrisson*, Congrès de Medecine, Octobre, 1931. G. Mouriquand — *Sur-alimentation équilibrée et déséquilibrée dans la genèse du rachitisme et du scorbut*, Arch. de Medec. des Enfants, Juillet, 1929.

## ACÇÃO FISIOLÓGICA DAS VITAMINAS

É êste um dos capítulos menos conhecido e por conseguinte um dos mais ingratos de tratar; comprehende-se bem que assim seja, pois sem um conhecimento completo e perfeito da estrutura destes compostos, ¿como poderemos nós tratar com precisão e absoluta certeza o seu modo de acção? Apenas se consideram isoladas e identificadas (1), as vitaminas B e D e mesmo sôbre o seu isolamento e identificação há ainda quem não esteja de acôrdo; assim o italiano Scala (2) contesta, e com razões de certo pêso, que aqueles princípios sejam as verdadeiras vitaminas B e D; para êle as verdadeiras vitaminas devem fazer parte da grande família dos colóides, com as suas propriedades e qualidades peculiares (v. g. a de formar complexos, com subs-

(1) Recentemente Otto Righ e Laland afirmaram que a vitamina C se identifica com um dos alcaloides do ópio — a narcotina ( $C^{22}H^{23}NO^7$ ) — activada sob a influência da luz; dizem que actua nas doses de  $0^{000005}$ . Aguardemos a confirmação desta descoberta.

(2) *Annali d'Igiene*, 1924.

tâncias minerais, complexos que são facilmente hidrolisáveis pelo calor e possuindo além disso grande facilidade de combinação com ácidos e bases). Este modo de ver, que está de acôrdo com os factos experimentais, foi confirmado por trabalhos importantes feitos pelos japoneses Shizume e Gen-i-chikato (1) que o perfilham inteiramente. Não sendo portanto bem conhecida a estrutura química, ou fisico-química das vitaminas, teremos, para interpretar o seu modo de acção fisiológica, que analisar os factos conhecidos à luz das hipóteses que têm sido aventadas para a sua explicação.

Assim dizem alguns autores que as vitaminas actuam como *catalizadores*, isto é, favorecem certas reacções químicas sem tomar parte nelas.

É possível que nisto haja um pouco de verdade, pois sabemos que v. g. o produto químico — ergosterol — é inactivo, e só produz a calcificação do rato raquítico, se tiver sido previamente irradiado; a irradiação transforma-o num composto de grande energia potencial e é êste que actua regulando a deposição do fosfato de cálcio ao nível do osso raquítico.

Este modo de acção é, evidentemente, incompatível com as vitaminas de base orgânica, para as quais se admite que desempenham no organismo o papel de hormonas.

---

(1) *Archivi di Kitasato*, vol. IV, pág. 207.

Vejamos pois, o que são as hormonas conhecidas e que semelhança existirá entre elas e as vitaminas.

O desenvolvimento normal dum organismo e o seu regular funcionamento estão sujeitos a correlação de duas ordens: correlações funcionais nervosas (estas não interessam no nosso caso) e correlações funcionais de ordem química — endocrínicas e possivelmente vitamínicas.

Foram os trabalhos de Claude Bernard, Brown-Sequard e Gley sôbre secreções internas, que nos deram os resultados hoje conhecidos sôbre os excitantes funcionais, *ou hormonas*, produzidos pelas glândulas de secreção interna. Assim conhece-se a fórmula de constituição da *tiroxina*, produto de secreção do corpo tiróide, e sabe-se que à sua acção se deve o exagêro do metabolismo basal (influi no metabolismo azotado e hidrocarbonado); conhece-se a *adrenalina*, base aromática muito oxidável, produto da medula das cápsulas supra-renais e sabe-se que produz hipertensão arterial (em doses fracas) e hiperglicemia notável pela mobilização do glicogénio hepático; conhece-se a *insulina*, produto de secreção interna do pâncreas, contendo na sua fórmula química enxofre e azoto e que produz uma pronunciada acção hipoglicémica.

Sabemos também que os princípios activos do lóbulo anterior da hipófise determinam, em doses pequenas, um crescimento ponderal e estatural exagerado.

Quanto às vitaminas, do que sabemos?

Sabemos que são produtos de síntese, não dos animais mas dos vegetais; as mesmas dificuldades têm existido no seu isolamento e concentração, o mesmo método de estudo tem sido seguido, tendo-se avaliado a sua acção pelos efeitos patológicos que derivam da sua falta. Sabemos que a falta de vitamina C produz alteração da permeabilidade dos capilares, altera as propriedades do sangue (talvez devido a um factor que actue sobre o metabolismo do ferro e portanto sobre a produção de hemoglobina); por outro lado, deve haver relação entre hipertiroidismo e vitamina C porque durante o período de desenvolvimento de escorbuto aparecem sinais de hipertiroidismo (1); portanto a vitamina C deve actuar, fazendo baixar o metabolismo basal.

Quanto às vitaminas B sabemos que a sua falta vem acompanhada de diminuição de apetite, perturbações digestivas e nervosas; abaixa a temperatura e o metabolismo basal; sabemos além disso, que na sua falta os glucídios não são bem utilizados (deve haver uma certa relação entre a ração de hidratos de carbono e a dose de vitamina B) originando um estado de intoxicação — a polinevrite. Quando falta a vitasterina A, há também uma into-

(1) Tivemos ensejo de notar, no decurso das nossas experiências sobre escorbuto, muitas vezes exoftalmia e taquicardia nos animais avitaminados.

xicação que se traduz por alterações epiteliaes, favorecedoras duma infecção microbiana, determinando xeroftalmia.

Podemos pois afirmar que as vitaminas desempenham mais do que um papel na economia fisiológica animal. Actuam como elementos de formação de certos tecidos como se prova pelas razões seguintes: 1.<sup>a</sup> O período de desenvolvimento duma avitaminose depende inversamente do valor do metabolismo basal do animal em experiência (1); assim é, com efeito, porque o escorbuto desenvolve-se em 28 dias na cobaia e leva 6 a 7 meses a formar-se no homem, o metabolismo do qual é bastante inferior ao da cobaia. Deve, por conseguinte, dar-se à cobaia, para evitar o escorbuto, proporcionalmente mais vitamina C que ao homem; assim é na verdade, porque precisando a cobaia de 250<sup>gr</sup>, a quantidade de 5<sup>cc</sup> de sumo de limão ou de laranja para evitar o escorbuto, se o homem precisasse vitamina C em proporção com o seu peso (que é 300 vezes, em média, superior ao da cobaia), devia necessitar 1.500<sup>cc</sup> por dia; ora tal quantidade não é necessária, pois bastam 30<sup>cc</sup> de sumo de limão por dia, para evitar o escorbuto. Facto semelhante se dá com a

---

(1) Assim, como o metabolismo basal é proporcional à superfície corporal por unidade de peso e como, por outro lado, em animais diferentes a superfície correspondente à unidade de peso é tanto maior quanto menos pesado for o animal, conclui-se que o metabolismo basal deve ser mais elevado na cobaia que no homem.

vitamina B, pois se verifica que a polinevrite se desenvolve mais depressa em pardais que em pombos.

2.<sup>a</sup> Que as vitaminas têm influência no metabolismo dos tecidos, prova-o o facto de a privação de qualquer vitamina ser seguida da degenerescência do tecido específico correspondente; assim a falta de vitasterina A traz como consequência a queratinização de todos os tecidos de estrutura epitelial e tódã a sintomatologia observada provém dêste processo patológico; carência de vitamina B é logo seguida da degenerescência específica do sistema nervoso (nervos, medula e cérebro); falta de vitamina C é logo seguida da degenerescência do tecido conjuntivo (substância cimentante) e tódã a sintomatologia (hemorragias da pele, músculos e intestinos) se explica por êste processo patológico; carência de vitasterina E origina as alterações patológicas características dos órgãos da reprodução; ausência de vitamina P dá as alterações características do epitélio da pele e do tracto digestivo.

Esta especificidade de cada vitamina para o seu tecido é uma razão de grande pêsô; é a prova quási cabal de que as vitaminas são materiais de construção dos respectivos tecidos.

3.<sup>a</sup> Em tódãs as avitaminoses a dose curativa é sempre maior que a dose preventiva. Parece que para a formação normal dos tecidos é necessária uma quantidade determinada da respectiva vitamina e, qualquer diminuição dessa vitamina, tem como

conseqüência uma modificação patológica específica, proporcional ao grau de deficiência; por conseguinte só desaparecerá quando se restituir ao tecido, a quantidade de vitamina que lhe falta. Por outro lado, nós verificamos que quanto mais novo fôr o animal, maior é a dose de vitamina correspondente, o que significa que as vitaminas são materiais de construção dêsses tecidos.

4.<sup>a</sup> Tôdas as causas que aumentam o metabolismo (fadiga, excesso de temperatura, etc.), precipitam o aparecimento das avitaminoses.

Há quem tenha objectado que as quantidades de vitaminas exigidas pelo organismo são tão insignificantes que não podem ter importância como materiais de construção dos tecidos.

Ora tal objecção não tem razão de ser se nos lembrarmos que bastam 55 miligramas de ferro por dia para a formação da hemoglobina do individuo e que, 3 miligramas de iodo por mês (ou seja 0<sup>gr.</sup>,0001 por dia), é quantidade suficiente para manter a actividade normal da tiróide. Em resumo: as vitaminas servem umas de catalisadores e outras desempenham as funções de hormonas externas influenciando no metabolismo dos alimentos e dos tecidos.

Há que ter sempre presente que decorre um certo espaço de tempo desde o comêço da dieta carenciada até ao aparecimento dos sinais clínicos da doença; êsse período (*depletion periods*) depende, para cada vitamina, da idade e da espécie animal,

variando mesmo entre indivíduos da mesma idade; depende, em última análise, da reserva vitamínica do animal, reserva que, como se sabe, existe em grande quantidade no fígado e em menor dose noutros órgãos glandulares. Têm-se achado êsses períodos nos animais; no homem somente sabemos que o béri-béri leva três meses para se desenvolver; escorbuto de quatro a sete meses; raquitismo de seis a dezoito meses, podendo aparecer em quatro meses; pelagra leva cinco meses a desenvolver-se.

É necessário conhecer êstes períodos para auxiliar a interpretação de certos factos epidemiológicos relativos às doenças por carência; assim são frequentes no Japão, devido a alimentação quasi só de arroz, as epidemias de béri-béri e procura-se fazer a sua profilaxia pelo uso de vegetais de várias espécies; mas, caso curioso, sendo o verão a estação em que mais vegetais se comem (porque no inverno os campos não os têm) é no verão que aparecem mais casos de béri-béri. Tal facto levou muitos indivíduos a pôr de parte a hipótese de doença por carência e a considerá-lo uma doença infecciosa, revestindo por vezes o carácter epidemiológico, quando afinal a explicação se encontra no período de desenvolvimento; começa no inverno a alimentação carenciada mas os sinais clínicos correspondentes só aparecem durante a primavera e verão seguintes, porque o período de desenvolvimento é igual e por vezes superior a três meses.

## ANÁLISE BIOLÓGICA DE ALIMENTOS

Não é possível obter o valor alimentar exacto de qualquer substância sem recorrer à sua análise biológica; pelos métodos da química obtemos somente idea do seu valor quantitativo. Assim, embora a glucose e a galactose tenham um poder redutor sobre o licor da Fehling sensivelmente idêntico, administrados ao organismo animal comportam-se de modos diferentes; o mesmo se dá com outras substâncias: assim duas substâncias proteicas podem conter a mesma quantidade de azoto e contudo o seu valor alimentar ser diferente pelo facto de possuírem um número e uma quantidade de ácidos aminados diferentes de uma substância para a outra. Êstes métodos de análise biológica são de técnica bastante delicada, mas bem applicados e bem interpretados permitem resolver variados problemas de hygiene alimentar.

De uma maneira geral, para estas análises, procede-se da seguinte forma: Tomam-se vários grupos de animais sensíveis e coloca-se um dos grupos com a alimentação exclusiva do alimento em questão e os outros grupos com êsse alimento, respectivamente adicionado de proteínas, vitaminas e sais minerais isoladamente e em conjunto, observa-se o crescimento, pêso e temperatura dos animais de experiência e por aí inferimos se o alimento é ou não completo e, em caso negativo, qual o princípio

ou princípios de que carece. Um alimento ou uma ração alimentar diz-se completa, quando traz para os animais em experiência a saúde fisiológica, isto é, um crescimento normal uma regular actividade proliferativa e mantém tôdas as faculdades até aos extremos normais da vida dêsses animais.

Concretizemos com um exemplo (1).

Imaginemos uma mistura de cinco farinhas de leguminosas, cuja composição é:

	Hum.	Mat. gord.	Mat. azot.	Glucid.	Cinzas
Farinha de ervilhas verdes . . . . .	8,25	1,76	23,27	58,87	2,85
» » feijão . . . . .	6,42	1,58	20,93	63,62	3,46
» » lentilhas . . . . .	7,19	1,68	23,56	60,49	2,55
» » favas . . . . .	9,12	1,42	29,50	52,71	2,58
» » ervilhas . . . . .	8,58	5,46	20,37	58,57	2,59

e administremo-la, cosida em água, como alimento exclusivo a ratos novos; os animais desenvolvem-se, em perfeito equilibrio embora um pouco abaixo do normal, durante mais de seis meses, reproduzindo-se até, embora os ratos filhos pouco vivam. O grupo alimentado com as referidas farinhas, adicionado de cloreto de sódio, longe de se beneficiar, vem mais prejudicado; o mesmo se dá com os grupos alimentados com essas farinhas, adicionadas ou de

(1) R. Lecoq, *Bull. Soc. Hyg. Alim.*, 14, p. 273, 1926.

10 % de proteínas (caseína), ou de 10 % de gordura de porco, ou ainda de 3 % de extracto etéreo de embrião de trigo; tais substâncias não trazem qualquer benefício aos animais. Concluimos pois que o regime das farinhas referido é completo em proteínas, gorduras e em vitaminas hidro-solúveis. Se, pelo contrário, lhe adicionarmos 10 % de manteiga, melhoram sensivelmente e melhor ainda com a adição de 1 % de carbonato de cálcio. A adição de  $\text{Cl Na}$  iria prejudicar imenso, pelo desequilíbrio maior que acarretaria na composição mineral da ração dada.

Conclui-se pois que a mistura, em partes iguais, das farinhas atrás referidas constitui uma alimentação completa quanto às proteínas e vitaminas hidro-solúveis, permite o desenvolvimento e até a reprodução, embora não permita a sobrevivência da segunda geração que apresenta, nalguns casos, sintomas de raquitismo. A adição de cloreto de sódio agrava ainda o desequilíbrio mineral já existente e contribui poderosamente para a destruição desses animais. Esta mistura apresenta deficiência de vitaminas lipo-solúveis e de sais de cálcio.

Entre as causas de êrro dêste método, devemos pôr em relêvo a da escolha do animal sensível. Com efeito a sensibilidade dos diferentes animais de laboratório às vitaminas é muito variável, havendo alguns que parecem indiferentes a certas vitaminas; assim o rato é insensível à falta de vitamina anti-

escorbútica, o pombo é quasi insensível à falta de vitamina A. Parece que êstes animais fabricam, por síntese, as vitaminas a cuja carência são insensíveis.

#### INVESTIGAÇÃO E DOSAGEM DAS VITAMINAS

As vitaminas dividem-se em dois grupos: vitaminas solúveis na água e no álcool — *vitaminas propriamente ditas* — e vitaminas solúveis nas gorduras — *vitasterinas*.

Êstes princípios só podem ser caracterizados por processos biológicos visto que se não conhece a sua composição química, não são fáceis de isolar dos alimentos e, além disso, as reacções de coloração já conhecidas não são características. *As vitasterinas* são substâncias não azotadas e relativamente estáveis em presença dos alcalis; influem poderosamente na formação dos tecidos e por isso são imprescindíveis, principalmente nas épocas do crescimento; a sua investigação faz-se com animais novos.

Conhecem-se três:

Vitasterina anti-xeroftálmica, ou vitamina de crescimento.

- » anti-raquítica (D dos anglo-amer.) ou de fixação calcica.
- » anti-esterilidade (E de Evans) ou de reprodução.

O animal de escolha para investigação e dosagem das vitasterinas é o rato, por ser o mais sensível.

*As vitaminas propriamente ditas* são substâncias

azotadas, muito sensíveis à acção dos alcalis; as necessidades dos organismos vão crescendo até à idade adulta em que são constantes para cada espécie.

Conhecem-se:

Vitamina anti-nevrítica (B) ou de equilibrio nervoso.

- » de utilização nutritiva.
- » de utilização celular (cres. dos micro-organismos).
- » anti-pelagrosa.
- » anti-escorbútica (ou de regulação sanglínea).

Os animais empregados são: para as duas primeiras o pombo, para a terceira a levedura de cerveja, para a quarta o cão e para a quinta a cobaia.

*Dosagem.*— Pode-se fazer quer pelo método curativo, quer pelo método preventivo, ou pelos dois conjuntamente. Em qualquer dos casos damos ao animal uma alimentação necessária e suficiente em albuminóides, hidratos de carbono, gorduras, sais minerais e tôdas as vitaminas, excepto aquela que pretendemos investigar e dosear. Reconhecida a perturbação funcional, começamos a administrar a substância em que supomos existir a vitamina que falta, por doses sucessivamente crescentes até fazermos desaparecer a perturbação constatada: êste é o método curativo. Pelo método preventivo damos logo desde o principio da experiência a alguns animais a substância em que supomos existir a vitamina em questão e aos outros a mesma alimentação

sem a adição da referida substância: assim avaliamos a dose preventiva.

#### INVESTIGAÇÃO E DOSAGEM DA VITASTERINA A

Para se fazer êste estudo, escolhe-se como animal o rato e como regime, ou o de Simonnet que tem a desvantagem principal de não possuir vitamina anti-raquítica, havendo por isso necessidade de irradiar quer os animais de experiência quer o azeite que entra na sua composição; ou melhor ainda o regime de Nelson e Jones que é formado de:

Caseína purificada . . . . .	18
Gelose . . . . .	2
Dextrina . . . . .	67
Óleo de amendoim colesterinado a 10% e irradiado	1
Levedura de cerveja pulverizada . . . . .	8
Mistura de Osborne e Mendel . . . . .	4

O período de aparição dos primeiros sintomas varia um pouco com o pêso do animal e com o regime a que êle anteriormente estava sujeito.

Quatro semanas depois dêste regime, o rato começa a apresentar deminuição de desenvolvimento ponderal e estatural, depois queda rápida do pêso e a morte ao fim de 50 a 80 dias; concomitantemente vai apresentando lesões oculares, (as pálpebras tumefazem-se, a córnea ulcera-se e o globo ocular em-breve se transforma num saco de pus); aparece também catarro naso-brônquico e por vezes

constata-se a formação de cálculos vesicais e até a de lesões de ósteo-porose ao nível de algumas articulações.

Submetem-se os animais a êste regime e quando a curva ponderal mostrar a constância de pêso durante alguns dias (método curativo) procura-se adicionar por tentativas a dose mínima necessária para o crescimento aumentar ligeiramente durante quatro semanas. Alguns autores definem como *unidade de vitamina anti-xeroftálmica* a quantidade de factor A, correspondente a 100 gramas de rato, a qual, adicionada quotidianamente nas circunstâncias referidas, permite um aumento de pêso traduzido sôbre a curva ponderal por um ângulo de 30°, ângulo que deve manter-se pelo menos por 30 dias.

Outros pelo método preventivo definem tal unidade como sendo a dose quotidiana necessária e suficiente para proteger um rato de 30 gramas submetido a um regime carenciado nesta vitamina.

O óleo de fígados de bacalhau, tendo um poder anti-xeroftálmico variável, deve titular 45 unidades fisiológicas por centímetro cúbico, isto é, deve proteger o rato de 30 gramas, na dose de uma gota por dia.

INVESTIGAÇÃO E DOSAGEM DA VITASTERINA  
ANTI-RAQUÍTICA

Para a investigação e dosagem desta vitasterina têm sido propostos vários regimes (os de Sherman e Pappenheimer, Zucker e Cann, Randoín e Lecoq), sendo êste último o mais equilibrado e aquele com que trabalhámos :

Regime R L. :

Peptona . . . . .	17
Levedura de cerveja sêca e pulverizada . . . . .	3
Manteiga purificada . . . . .	5
Azeite. . . . .	5
Açucar fino . . . . .	65
Mistura Z <sub>84</sub> . . . . .	4
Lactado de cálcio . . . . .	1
Papel de filtro (dado à parte) . . . . .	a. l.

Nesta ração é:  $P = 0,134$ ,  $Ca = 0,466$ ,  $\frac{Ca}{P} = 3,477$ .

Ratos de 30 a 50 gramas apresentam com êste regime (1) sintomas nítidos de raquitismo (rosário costal, espessamento da cartilagem tibial superior, etc.) ao fim de dez dias.

Se nesta altura substituirmos azeite por óleo de fígados de bacalhau na percentagem de 2 0/0 cura-se em cinco dias a descalcificação de que é portador.

---

(1) Convém que não possam apanhar as suas fezes nem tão pouco estejam em lugar acessível a palha ou madeira. A inobservância destas regras fêz com que nas nossas experiências tivéssemos bastante dificuldade, a princípio, na produção do raquitismo experimental.

Se o óleo administrado não produzir a calcificação na dose de 10<sup>0</sup>/<sub>0</sub>, consideramo-lo inactivo. Seguindo o método preventivo, verificamos que as doses de óleo de fígados de bacalhau necessárias são inferiores às do método curativo. O óleo de fígados de bacalhau deve titular 45 unidades fisiológicas; os ergosteróis irradiados têm uma actividade anti-raquítica 10 a 50 vezes superior.

Logo que se constate que alguns animais perdem peso no decurso da experiência, devem ser postos de lado porque a inanição dificulta também a produção do raquitismo.

#### VITASTERINA ANTI-ESTERILIDADE

##### (GENÉTICA)

Produz-se no rato a avitaminose correspondente com o regime de Sure:

Caseína (purificada pelo álcool e água acética) . .	15
Lactalbumina purificada. . . . .	3
Gelose . . . . .	2
Mistura n.º 11 . . . . .	0,25
Mistura n.º 32 . . . . .	4
Óleo de fígados de bacalhau. . . . .	2
Dextrina e extracto alcoólico de 40 gramas de germen de trigo (preparado pelo éter). . q. s. para	100

A quantidade mínima de substância que, administrada a um animal de 50 gramas, impede os óvulos fecundados de serem reabsorvidos, produzindo ao mesmo tempo uma lactação normal, é

a unidade fisiológica correspondente. Existe esta vitasterina nas fôlhas de alface, de luzerna e na manteiga.

#### VITAMINAS B

Estudos recentes e muito completos feitos por R. Lecoq (1) permitiram descobrir que se trata não de uma só vitamina B, como até agora se supunha, mas de um grupo de vitaminas B, que podemos distinguir por B<sub>1</sub>, B<sub>2</sub>, B<sub>3</sub> ou melhor ainda pelas suas acções: vitamina antinevrítica, vitamina de utilização nutritiva e vitamina de utilização celular. As duas primeiras investigam-se tomando como reagente biológico ou o pombo ou o rato (sendo mais sensível o pombo); a última investiga-se pelo desenvolvimento da levedura de cerveja em líquido de Nægeli adicionado de quantidades crescentes da substância em estudo.

A avitaminose resultante da carência das três vitaminas chama-se polinevrite aguda ou béri-béri experimental e corresponde na sua sintomatologia aos casos descritos de béri-béri humano. Quando faltar só o factor antinevrítico teremos a avitaminose simples.

*Regimes que produzem a avitaminose total (pol. aguda).* — Pode provocar-se a avitaminose total com arroz descascado como alimentação exclusiva,

---

(1) Recherches expérimentales sur les vitamines B (R. Lecoq).

mas não é o regime de aconselhar porque é carenciado noutras substâncias (ácidos aminados, etc.). O regime de eleição é o de Randoin e Simonnet:

Miosina purificada . . . . .	7,5
Caseína       "       . . . . .	8,5
Fibrina       "       . . . . .	"
Ovalbumina purificada . . . . .	"
Manteiga       "       . . . . .	4
Dextrina . . . . .	66
Gelose . . . . .	8
Papel de filtro . . . . .	2
Mistura de Osborne e Mendel . . . . .	4

Submetido a êste regime, o pombo comendo 20 gramas por dia, ao fim de dez dias começa a apresentar uma perda de pêso sucessivamente mais acentuada, deminuição gradual da temperatura e perturbações nervosas (motoras, cerebelosas e sensoriais) que pouco a pouco, se vão acentuando, conduzindo à morte antes do trigésimo dia.

Se substituirmos no regime apresentado, antes ou depois da experiência, uma parte de dextrina por levedura de cerveja na percentagem de  $2^{grs.},5 \%$  ou seja  $0^{grs.},50$  por dia (visto que come 20 gramas por dia), evita-se ou cura-se a produção de todos êstes sintomas: o animal tem ou passa a ter um desenvolvimento normal.

Se adicionarmos ao regime apresentado  $0^{grs.},10$  ou  $0^{grs.},20$  de extracto de levedura sêca (equivalê a juntar-lhe a quantidade suficiente das vitaminas de utilização nutritiva e de utilização celular), o pêso e

a temperatura do animal mantêm-se normais até aos últimos dias de sobrevivência, observando-se somente crises nervosas; temos dêste modo a sintomatologia da avitaminose simples: (carência somente do factor anti-nevrítico. Se adicionarmos ao regime uma quantidade superior de levedura sêca ( $0^{grs.},50$ ) obtemos ainda um síndrome polinevrítico simples (portanto sem baixa de pêso nem de temperatura) mas de evolução mais arrastada (crónica). Adicionando ao regime apresentado uma quantidade suficiente de vitamina antinevrítica, desaparecem as crises nervosas mas o animal continua com um pêso e uma temperatura abaixo do normal.

#### VITAMINA DE UTILIZAÇÃO CELULAR

Esta vitamina, última da série B, investiga-se e doseia-se pelo desenvolvimento da levedura de cerveja no líquido de Naëgeli que tem a seguinte composição:

Sacarose (purificada por recristalização no álcool)	$10^{grs.}$
$NO_3NH_4$ . . . . .	1
$(PO_4)^*Ca^3$ . . . . .	0,05
$PO_4K^2$ . . . . .	0,50
$SO_4Mg$ . . . . .	0,25
Água destilada . . . . .	q. s. para $100^{cc.}$

Faz-se uma emulsão homogênia duma cultura de levedura de 48 horas.

Preparam-se 3 séries de 2 ou mais tubos de en-

saio em que lançamos: em cada um dos tubos da 1.<sup>a</sup> série 9<sup>cc</sup>,5 de líquido de Naegeli + 0<sup>cc</sup>,5 de levedura; em cada tubo da 2.<sup>a</sup> série 9<sup>cc</sup>,5 de líquido de Naegeli + 0<sup>cc</sup>,5 de levedura + 0<sup>cc</sup>,5 da solução a ana-

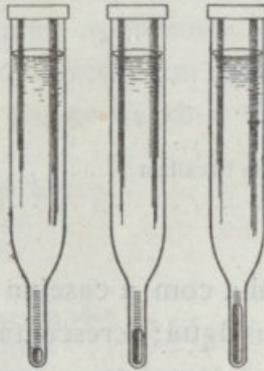


Fig. 25

lisar; em cada tubo da 3.<sup>a</sup> série 9<sup>cc</sup>,25 de líquido de Naegeli + 0<sup>cc</sup>,5 de levedura + 0<sup>cc</sup>,25 da solução a analisar.

Colocam-se na estufa a 30° durante 20 horas, depois mergulham-se uns minutos em água a 75° para deter o desenvolvimento da levedura; passa-se o conteúdo para tubos especiais, graduados, de centrifugação, centrifuga-se durante 15<sup>m</sup> e faz-se a leitura (fig. 25).

#### VITAMINA ANTI-PELAGROSA

Esta vitamina tem como animal sensível o cão, mas as experiências exigem um tempo muito pro-

longado para obtermos as lesões características. Por outro lado, há quem não aceite a existência desta vitamina, procurando identificá-la com uma das duas vitaminas precedentes. Há vários regimes pelagrigénios; podeusar-se por exemplo:

Milho inteiro (móido) . . . . .	450 <sup>gr</sup>
Caseína purificada. . . . .	90
Manteiga " . . . . .	30
Óleo de fígados de bacalhau. . . . .	8
Mistura 185 . . . . .	22

Cose-se a farinha com a caseína previamente diluída em bastantes água; acrescentam-se, depois, os outros elementos e completa-se com água até 2.354 gramas

Passado muito tempo, o cão alimentado com êste régimen começa a ter febre, perde a vivacidade e o apetite, a mucosa bocal cobre-se de pústulas, hálito fétido, salivação abundante e diarreia sangüinolenta. Para fazer a doasem da vitamina P num alimento, logo que a temperatura do animal submetido àquele regime chegue a 40<sup>o</sup>/<sub>o</sub> (método curativo), prescreve-se a substância a estudar em doses crescentes e assim determinamos a quantidade mínima capaz de curar o animal e assegurar a cura por espaço não inferior a um ano.

## VITAMINA ANTI-ESCORBÚTICA

Esta vitamina tem a cobaia como animal mais sensível; e há vários regímens produtores de escorbuto, entre os quais apontamos, como mais equilibrado e perfeito aquele que quasi sempre temos empregado, que é o de Randoin e Lopez-Lomba :

Farinha de feijão branco . . . . .	83
Lactato de cálcio . . . . .	5
Cloreto de sódio . . . . .	1,5
Papel de filtro . . . . .	2
Levedura de cerveja sêca . . . . .	3
Manteiga purificada . . . . .	5,5

Corta-se o papel em pequenos fragmentos, mistura-se com a farinha de feijão, lactato de cálcio e cloreto de sódio; dilue-se tudo em bastante água e cose-se durante uma hora; adiciona-se a manteiga e a levedura depois dum certo tempo de arrefecimento. É fácil de notar que um tal regime contém as vitaminas A, B e D e é suficiente em ácidos amidados, hidrocarbonados e gorduras, e além disso as relações  $\frac{\text{Ca}}{\text{P}}$  e  $\frac{\text{vitamina B}}{\text{glucídeos}}$  mantêm-se dentro dos limites necessários a um bom equilibrio alimentar.

A cobaia submetida a êste regime come com extraordinário appetite, engorda, aumenta a princípio a sua excitabilidade; depois da 2.<sup>a</sup> semana começam a aparecer os 1.<sup>os</sup> sintomas dolorosos ao nível das articulações sobretudo dos membros posteriores,

perde a vivacidade, os pêlos eriçam-se, aparecem nodosidades condro-costais, as gengivas congestionam-se e sangram facilmente, alguns têm fezes hemorrágicas, a temperatura baixa e o animal torna-se dispnéico e morre quási sempre antes de 30 dias.

Na autópsia encontram-se hemorragias múltiplas ao nível de todos os tecidos e principalmente intra-articulares.

Define-se unidade fisiológica de vitamina C pela menor quantidade dessa substância que é preciso administrar, juntamente com o regime apresentado, a uma cobaia cujo pêso oscila entre 300<sup>gr.</sup> e 500<sup>gr.</sup>, para lhe evitar a aparição de sinais de escorbuto durante 90 dias.

\*

O emprêgo dêstes métodos nas mãos de investigadores abalisados tem sido de resultados práticos muito aproveitáveis.

Assim o Prof. Perrot e R. Lecoq em França propuseram-se estudar o valor alimentar das farinhas compostas do comércio, das farinhas lácteas cuja venda é assegurada por grandes réclames da imprensa. Tomaram como reagente biológico o rato, por ser um animal omnívoro (como o homem), por ser muito sensível à maior parte das carências alimentares e por ser de baixo preço; fizeram previamente a análise química das farinhas cujo valor alimentar pretendiam determinar. Começam as suas

experiências e vão traçando os gráficos do pêso dos animais; a interpretação reflectida dos gráficos em confronto com os resultados da análise química permitiu-lhes concluir duma maneira segura que a maior parte das farinhas que se encontram no comércio sob a designação de alimentos completos, está bem longe de possuir as virtudes que os seus vendedores lhe atribuem. Estas misturas de farinhas, preparadas sem critério científico, dadas a velhos, a *crianças* e a certos doentes, duma maneira quasi exclusiva, comprometem gravemente o equilibrio fisiológico, pelas carências (múltiplas às vezes) que acarretam a êsses organismos. Umhas são insufficientes em proteínas e ácidos aminados, outras em sáis minerais, outras perdem as suas vitaminas pela temperatura elevada a que foram submetidas na sua preparação e pelos processos de purificação a que as submetem. É claro que nem tôdas estas farinhas são insufficientes e algumas, a-pesar-de insufficientes, podem compensar-se ou corrigir-se, se lhes adicionarmos extracto de gérmen de trigo desengordurado (quando a criança o possa suportar) que pela sua riqueza em proteínas, fermentos, sáis minerais e vitaminas, goza de propriedades excellentes na alimentação. Urge, pois, que entre nós se façam estudos da mesma natureza para fazermos uma alimentação racional e científica e não irracional e empírica, como tem sido sempre. Para isso, repetimos, precisamos proceder a uma análise química cuidadosa

da nossa alimentação e controlá-la cientificamente pelos métodos da análise biológica, para assim podermos corrigir as deficiências que ela apresenta sob o ponto de vista qualitativo. É ainda necessário exigir que ela satisfaça (nas diferentes idades, nos diferentes estados e nas diferentes profissões) sob o ponto de vista energético; só assim conseguiremos remover uma das maiores causas da mortalidade infantil e um dos mais importantes factores de degenerescência da raça.

## RESUMO E CONCLUSÕES

Seguindo os métodos da análise biológica é que se conseguiu dar uma base científica e segura ao problema da alimentação. Foi com o auxílio destes métodos que se pôde afirmar não já pelo instinto mas, conscientemente, que é necessário para o normal funcionamento do organismo uma alimentação muito variada em substâncias protéicas; quanto mais variada fôr, maiores probabilidade haverá de lhe levar todos os ácidos aminados de que carece. Deve ser abundante em sais minerais e, como faltam alguns nas sementes, nos tubérculos e na carne, necessário se torna completar uma ração alimentar formada por estas substâncias, com fôlhas dos vegetais, ovos, órgãos glandulares, leite e seus derivados. Estas últimas substâncias têm além disso a vantagem de levar ao organismo as necessárias quantidades e qualidades de vitaminas. Devem-se aproveitar as águas de cozedura dos alimentos naturais, evitar alimentos esterelizados, farinhas muito peneiradas, frutos e sementes muito descascados para possuírem o necessário de vitaminas hidro-solúveis; frutos frescos, sumo de laranja, limão, para que con-

tenha as vitaminas anti-escorbúticas necessárias. Pode o homem viver com um regime estritamente carnívoro (esquimós), ou com um regime estritamente vegetal, mas qualquer dêstes regimes, seguido duma maneira exclusiva, é, em geral, de difícil aplicação e pode tornar-se particularmente perigoso.

Assim, a carne em excesso origina fermentações intestinais, acidifica os humores, enfraquece e predispõe o organismo para as doenças, principalmente diatésicas (gôta, diabetes, etc.). Uma vez feita a escolha dos alimentos convenientes e necessários, devem empregar-se as práticas culinárias precisas para excitar os órgãos do paladar e do olfacto de forma a produzirem-se sucos digestivos bastantes para auxiliar a digestão dos alimentos. Em ordem a favorecer a assimilação, deve adicionar-se aos regimes ricos em farináceos, sempre que o aparelho digestivo o comporte, uma dose suficiente de extracto ou farinha de malt, que actua como sabemos pelas vitaminas B nêle contidas. Concluiremos, pois, com Funk: «cette qualité des matières alimentaires déterminele fonctionnement harmonieux de tous nos organes et de toutes nos glandes. Elle détermine jusqu'à un certain degré notre caractère et notre pouvoir de prendre part dans la lutte pour l'existence. La science de nutrition forme une partie intégrale de l'hygiène et de la génétique» (1).

(1) C. Funk. (*Rev. d'Hyg*, n.º 8, août, 1927).

## BIBLIOGRAFIA

- CASIMIR FUNK — *Die Vitamine*, Bergmann, Wiesbaden, 1914.  
— *The vitamins*. (Baltimore).
- G. FUNK E R. LECOQ — *Histoire et conséquences pratiques de la découverte des vitamines*. (Paris, 1924).
- C. FUNK — *Les vitamines et l'Hygiène Publique* (Rev. Higiene, 1927).
- R. LECOQ — *Les maladies par carence*. (Paris, 1922).  
— *Recherches expérimentales sur les vitamines B*. Thèse du doctorat).  
— *Les aliments et la vie*. (Paris, 1929)  
— *Quand, pourquoi et comment Malter les Aliments*.
- WEIL E MOURIQUAND — *L'alimentation et les maladies par carence*. (Paris, 1919).
- G. MOURIQUAND — *Précis de Diététique et des maladies de la nutrition*. (Paris, 1926).
- MC COLLUM — *The newer Knowledge of nutrition*. (Macmillan, 1922).
- MC GARISSON — *Studies in Deficiency Disease*. (Oxford University Press, 1921).
- HARROW — *Vitamins. Essential Food Factors*. New York, 1921.  
— *What to eat*. (Dutton, New York, 1923).
- SIMONNET — *Le facteur hipo-soluble A, la croissance et la reproduction*. (Thèse du doctorat).
- LEPRINCE E LECOQ — *Guide pratique d'Analyses Alimentaires et d'Expertises chimiques usuelles*.
- RANDOIN E SIMONNET — *Les données et les inconnues du probleme alimentaire*. (Paris, 1927, 2 vol.).
- ROGER-VIDAL — *Nouveau Traité de Médecine*. (Fasc. VII).
- MARTINEZ NEVOT — *Ideas modernas sobre alimentacion*. Madrid.
- DR. ALLENDY — *Les tempéraments*. (Paris, 1922).
- ALLENDY E RÉAUBOURG — *Therapeutique Alimentaire*. (Paris, 1926).



- LOEPER — *Aliments médicaments*. (Paris, 1931).  
 VERAIN E CHAUMETTE — *Le pH en biologie*. (Paris, 1930).  
 JACQUES LOEB — *Les protéines*.  
 — *La théorie des phénomènes colloïdaux*.  
 TADASU SAIKI — *Progress of the science of nutrition in Japon*.  
 ARMAND GAUTIER — *L'Alimentation et les régimes*. (Paris).  
 MAX RUBT — *Trattenero d'Igiene* (trad. do alemão), Roma.  
 PAUL CARTON — *Traité de Medecine d'Alimentation et d'Hygiene Natu-  
 ristes*. (Paris, 1920).  
 TERROINE E ZUNZ — *Le métabolisme de base*.  
 CURSCHMANN — *Enfermedades endocrinas*.  
 J. LORENZINI — *Théorie des vitamines et ses applications*.  
 MARFAN — *Siphilis Congénitale — Anémies — Rachitisme et affections  
 des os*.  
 R. LEGENDRE — *Alimentation et Ravitaillement*. (Paris, 1920).  
 LEGENDRE E MARTINET — *Les régimes usuels*.  
 E. LAMBLING — *Précis de Biochimie*. (Paris, 1919).  
 A. GODLEWSKI — *L'alimentation salubre et économique*.  
 A. BALLAND — *Comment choisir ses aliments pour établir son menu*.  
 DR. ROGER — *Digestion et Nutrition*.  
 — *Alimentation et digestion*.

Não fazemos menção especial dos numerosíssimos trabalhos publicados pelos diferentes autores, sobre os assuntos tratados nesta dissertação e que, desde 1911, se encontram dispersos pelas principais revistas :

*Presse Médicale.*

- Journal de Physiologie et Pat. Générales.*  
*Archives des Malad. de l'Apar. Digestif.*  
*Annales de l'Institut Pasteur.*  
*Bulletin de l'Institut Pasteur.*  
*C. R. de la Soc. de Biologie.*  
*Revue de Hygiene.*  
*C. R. Acad. Sc.*  
*Bull. Acad. de Médecine*  
*La Médecine*  
*Annales des Falsifications et des Fraudes.*  
*Bull. Soc. Chim. Biol.*  
*Bull. Soc. Sc. Hyg. Alim.*

*Soc. Med. Hôp. Paris.*  
*Rev. de Médecine.*  
*Paris Médical.*  
*Biol. Médical.*  
*Annali d'Igiene.*  
*Rivista de Biologia.*  
*Journ. Phisiol.*  
*British Med. Journ.*  
*Bioch. Journ.*  
*Journ. Am. Med. Assoc.*  
*Imp. St. Inst. for Nutrition.*



## ÍNDICE

	Pág.
PREFÁCIO. . . . .	9
Higiene da alimentação ; necessidade do seu estudo ; história . .	13
Considerações gerais. . . . .	21
A alimentação sob o ponto de vista químico . . . . .	27
A alimentação sob o ponto de vista energético . . . . .	41
Condições a que deve satisfazer a ração alimentar . . . . .	60
Vitaminas ; resenha histórica. . . . .	71
Classificação das vitaminas . . . . .	83

### *Vitasterinas :*

Vitasterina A. . . . .	84
Vitasterina D. . . . .	90
Vitasterina E. . . . .	104

### *Vitaminas propriamente ditas :*

Vitamina B. . . . .	107
Vitamina C. . . . .	113
Vitamina P . . . . .	131
Estados de prècarência. . . . .	135
Acção fisiológica das vitaminas . . . . .	141
Análise biológica dos alimentos . . . . .	149
Resumo e conclusões. . . . .	167
Bibliografia. . . . .	169

# INDICE

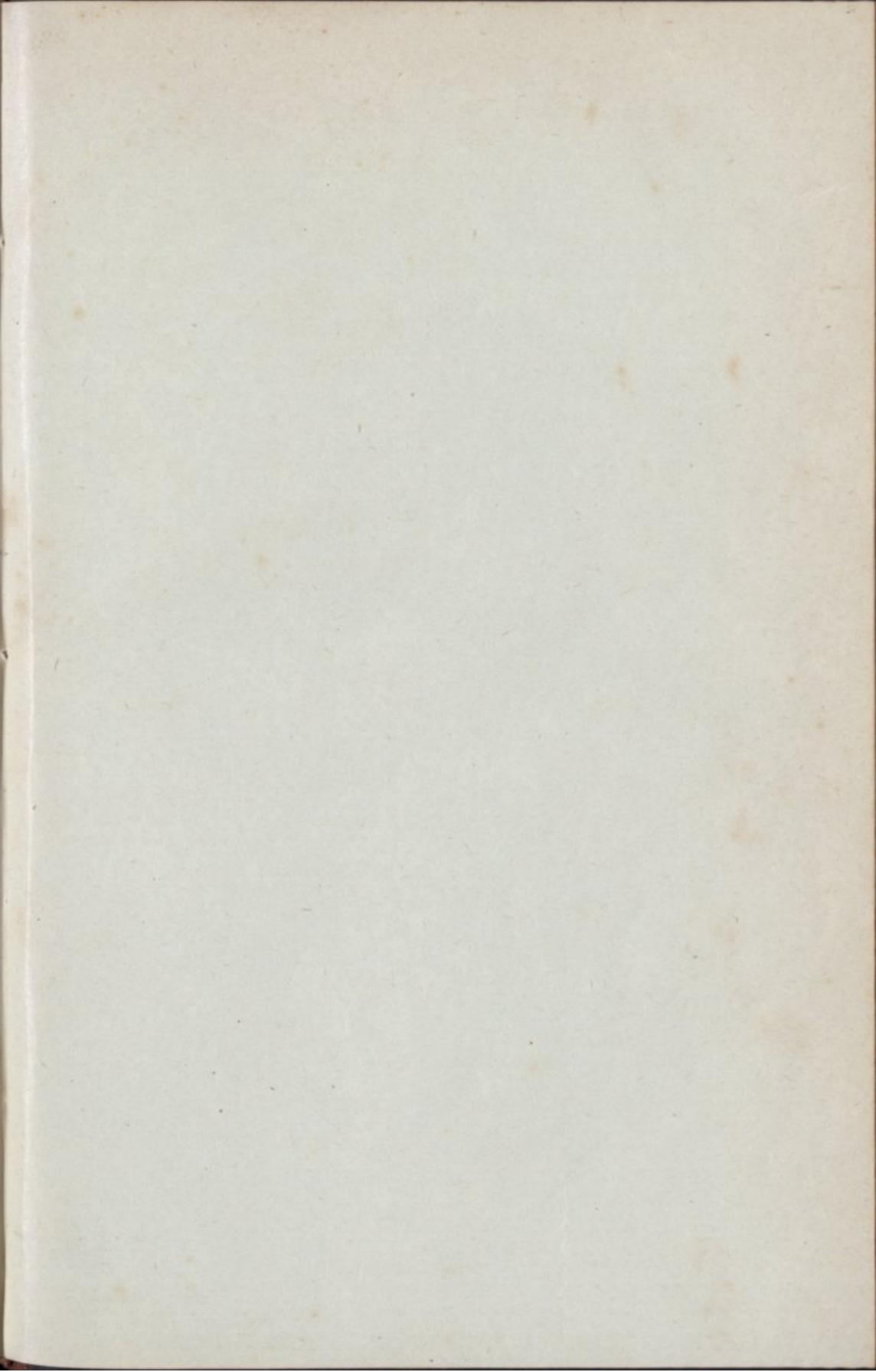
106	Préface
7	L'usage de l'index et des références de ses études; l'usage
13	L'index et les références
21	A l'usage des étudiants et des professeurs
27	A l'usage des professeurs et des étudiants
41	A l'usage des professeurs et des étudiants
50	L'usage de l'index et des références; à l'usage des étudiants
51	L'usage de l'index et des références; à l'usage des professeurs
53	L'usage de l'index et des références; à l'usage des professeurs

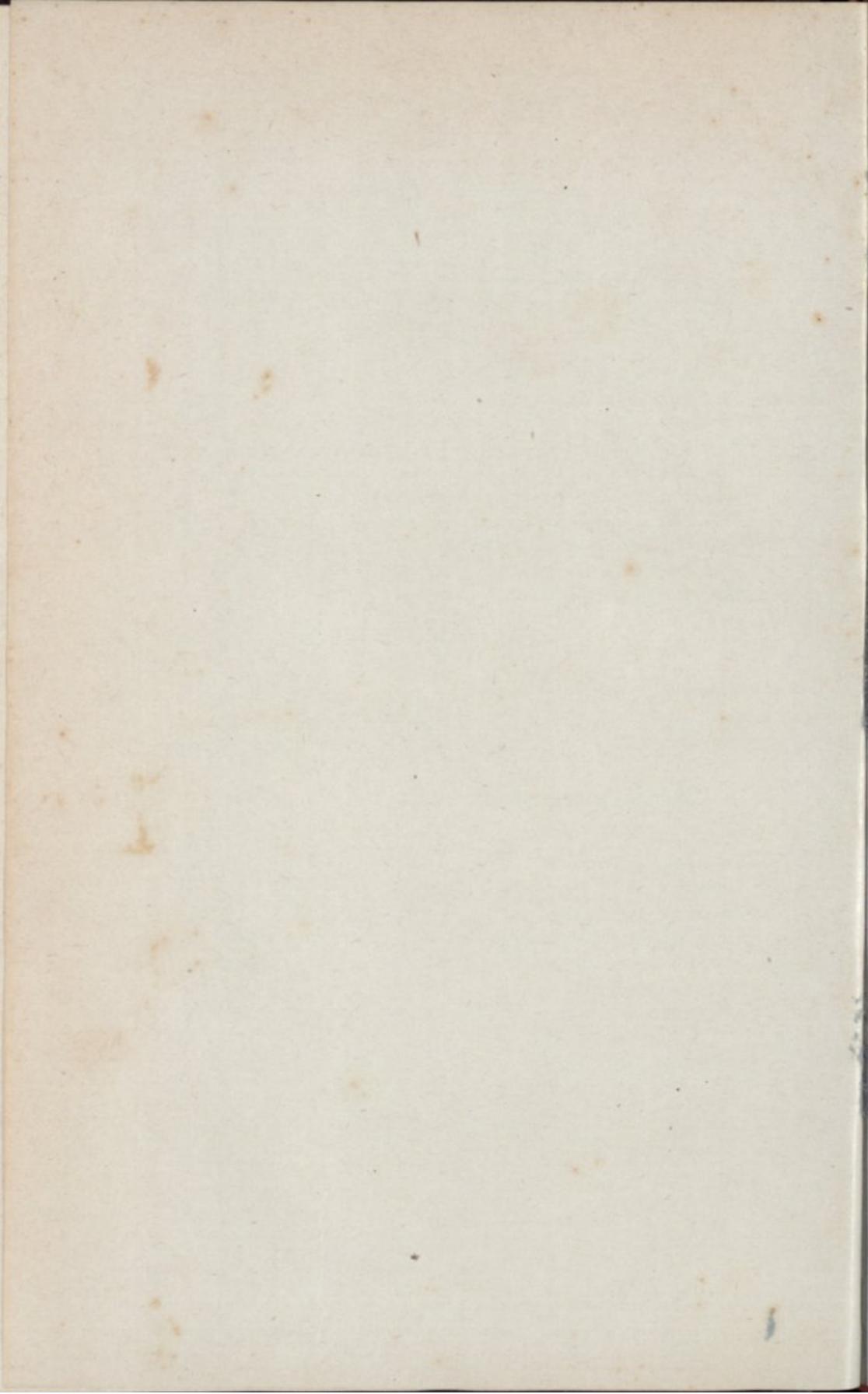
## L'index:

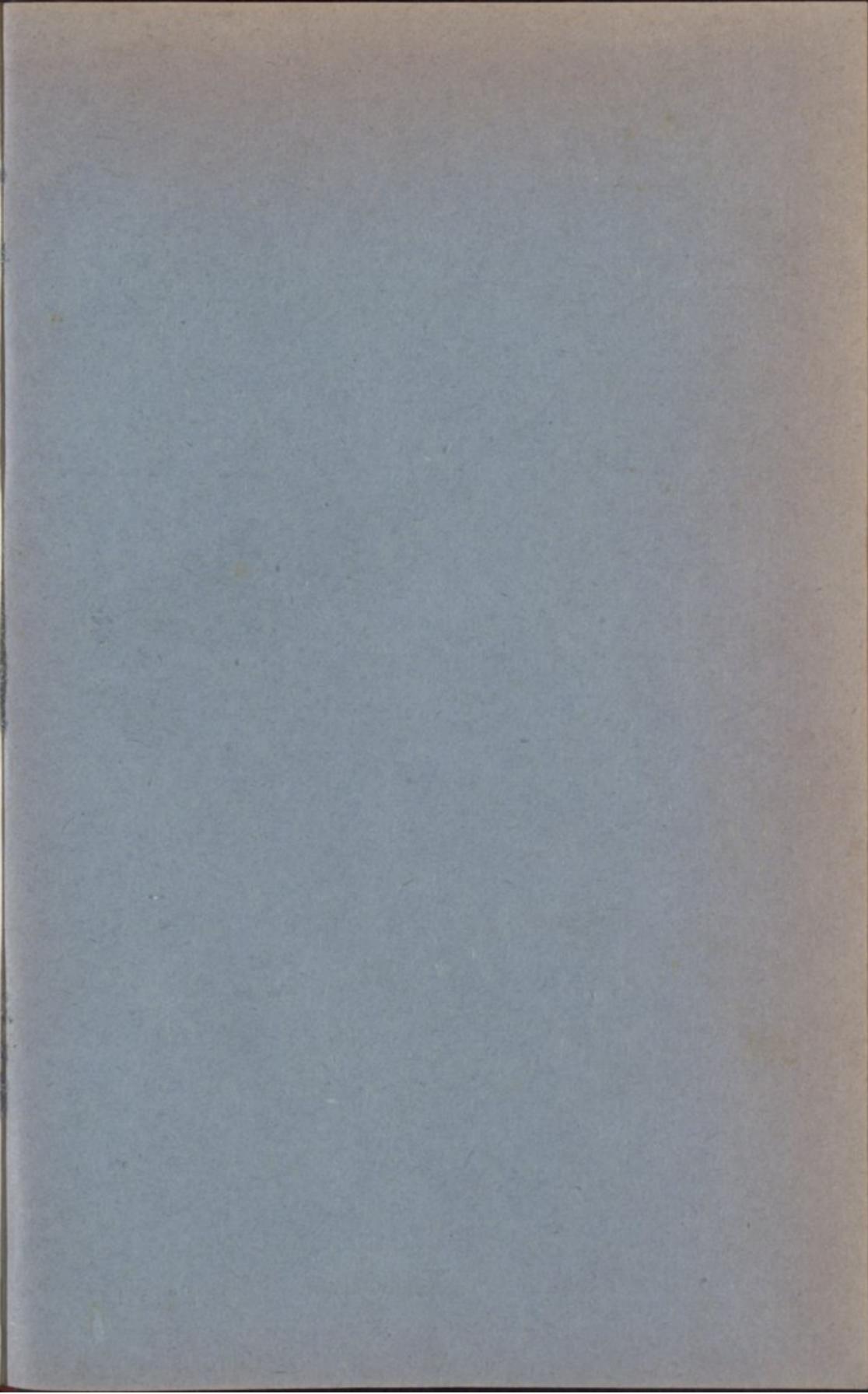
55	L'index A
56	L'index B
104	L'index C

## L'usage de l'index et des références:

107	L'usage de l'index et des références; à l'usage des étudiants
113	L'usage de l'index et des références; à l'usage des professeurs
121	L'usage de l'index et des références; à l'usage des professeurs
122	L'usage de l'index et des références; à l'usage des professeurs
143	L'usage de l'index et des références; à l'usage des professeurs
144	L'usage de l'index et des références; à l'usage des professeurs
145	L'usage de l'index et des références; à l'usage des professeurs
157	L'usage de l'index et des références; à l'usage des professeurs
158	L'usage de l'index et des références; à l'usage des professeurs

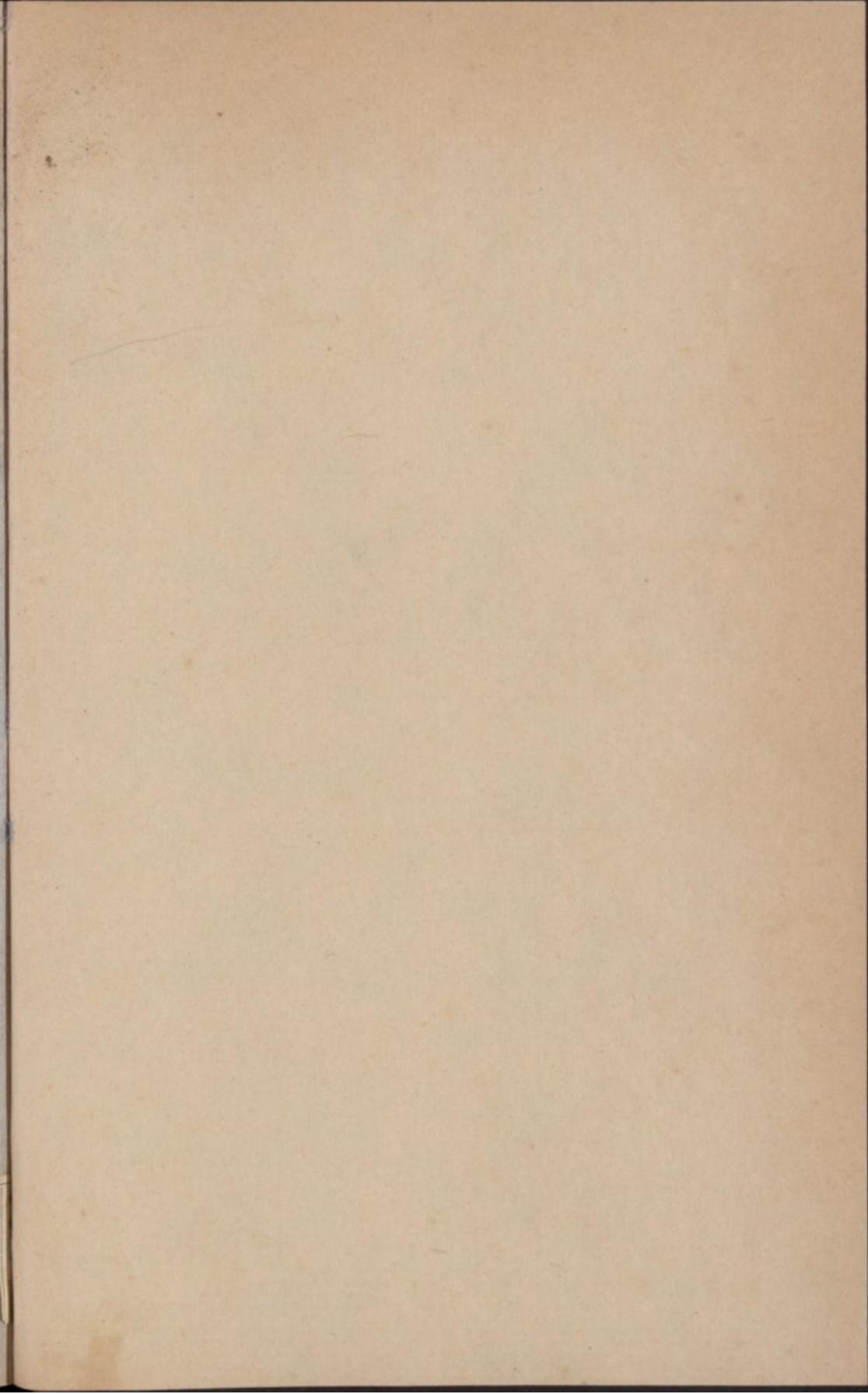


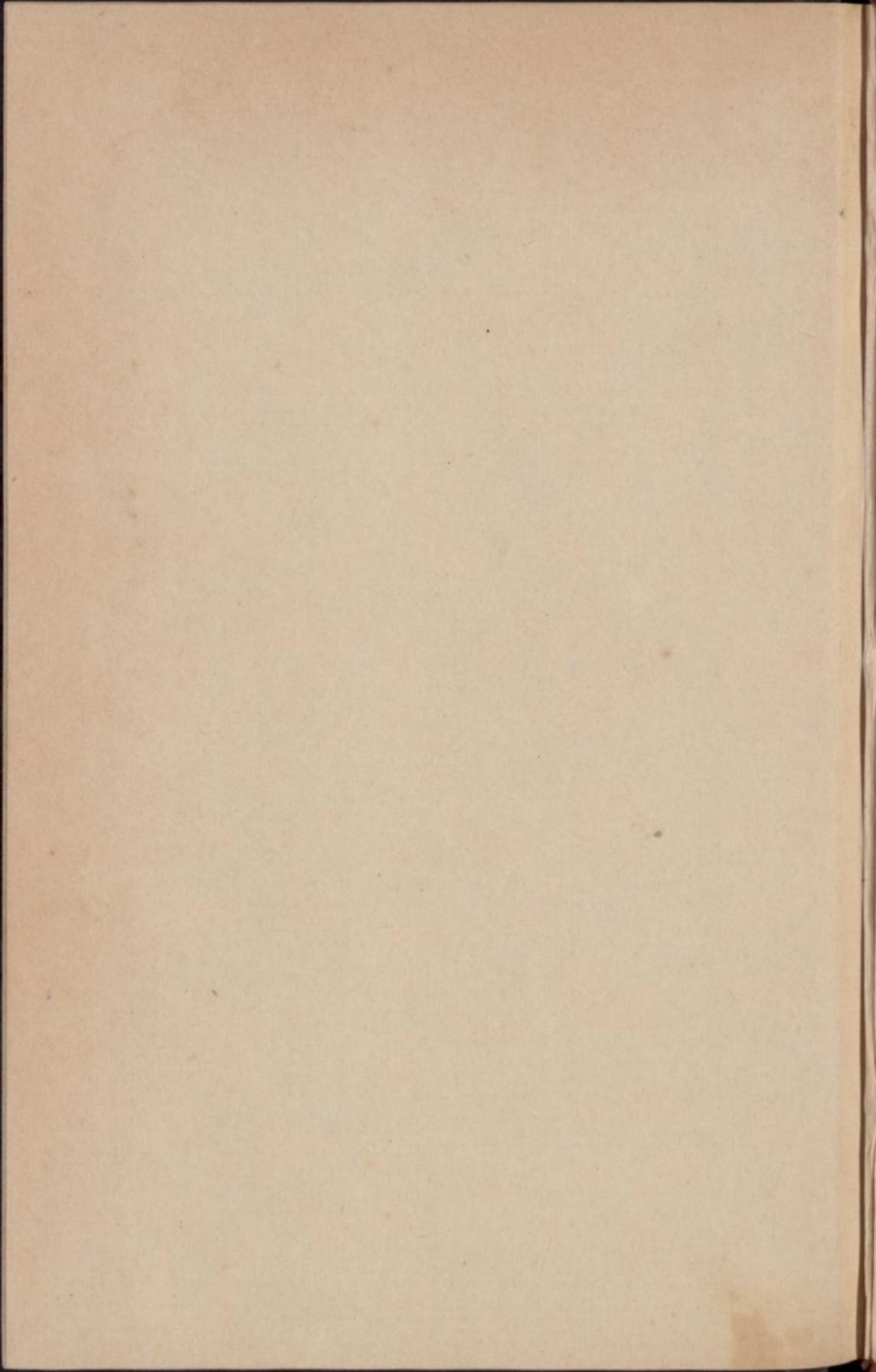


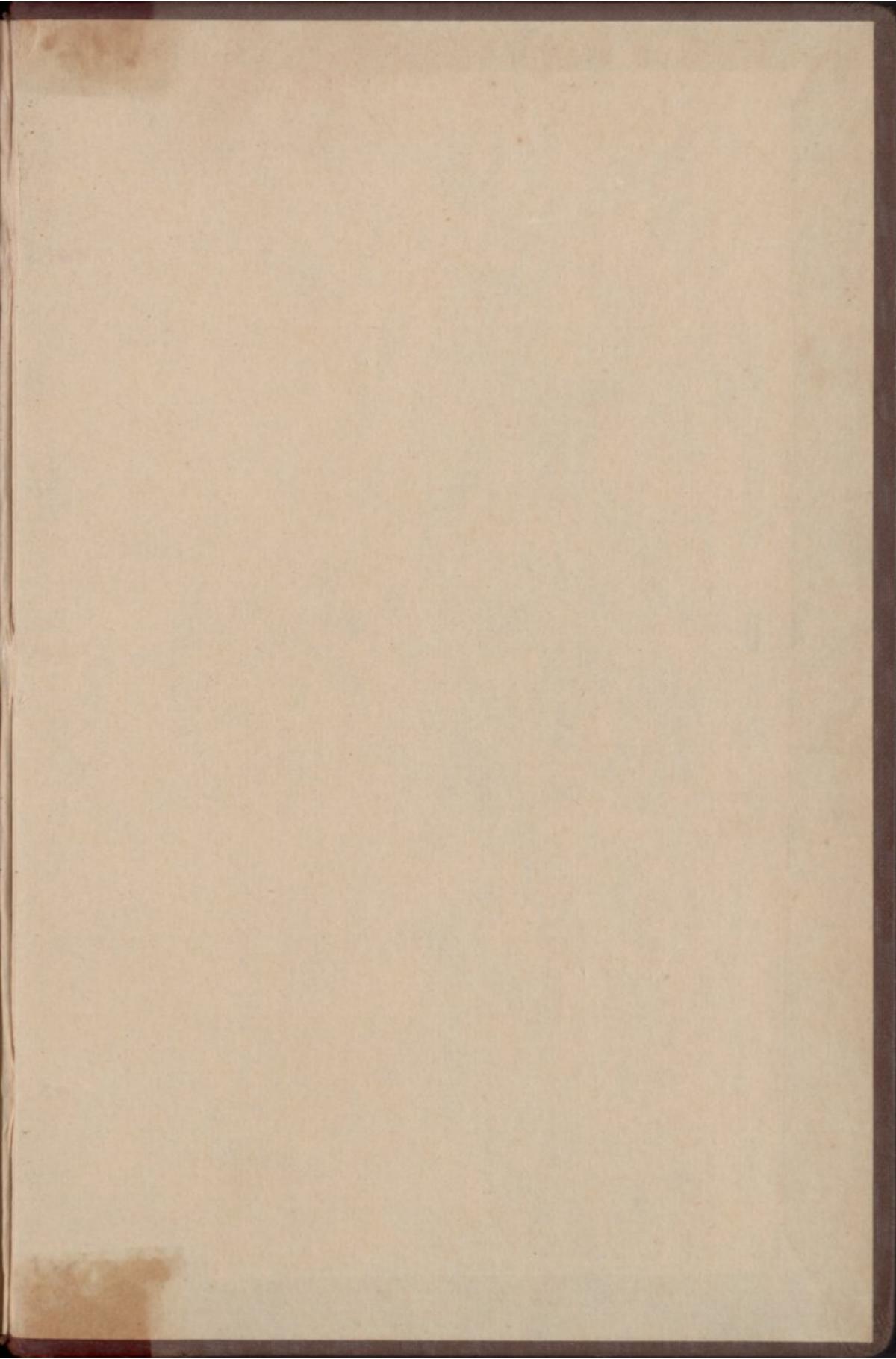


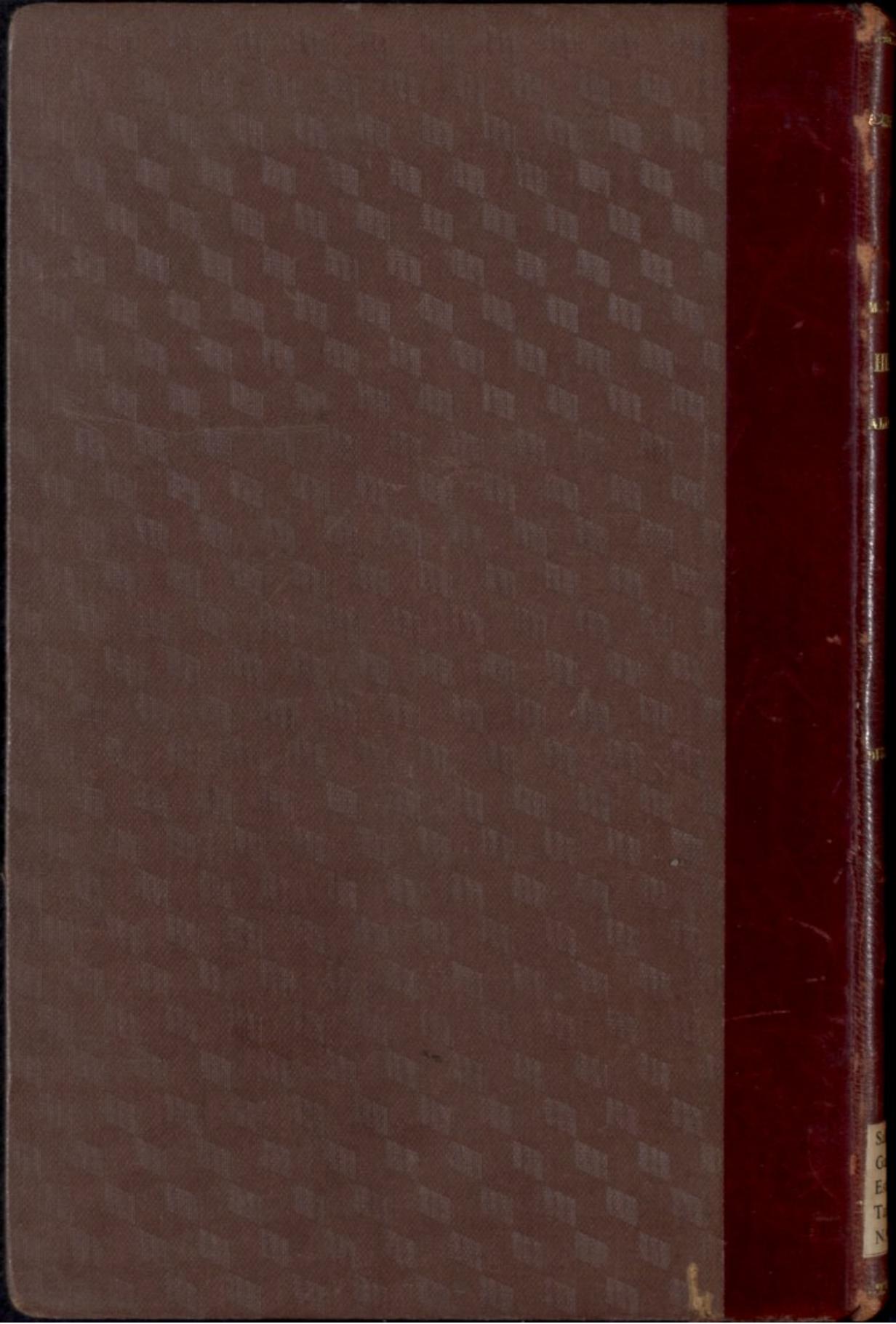
1840

of the ... of the ...









J. SILVESTRE

HIGIENE  
DA  
ALIMENTAÇÃO

DISERTAÇÃO

Sala 5  
Gab. —  
Est. 56  
Tab. 8  
N.º 34