

NOVOS ASPECTOS DA CIRCULAÇÃO DO SANGUE

(SOB O PONTO DE VISTA FISIOLÓGICO, ANATÓMICO E CLÍNICO)

156 / 1 FMP

F. LICÍNIO DE A. PRADO

Novos aspectos

DA

circulação do sangue

(SOB O PONTO DE VISTA FISIOLÓGICO, ANATÓMICO E CLÍNICO)

DISSERTAÇÃO INAUGURAL

APRESENTADA À

FACULDADE DE MEDICINA DO PORTO

156/1 FMP

PORTO

TIPOGRAFIA MENDONÇA

Rua da Picaria, 30

1913



FACULDADE DE MEDICINA DO PORTO

DIRECTOR

AUGUSTO HENRIQUE D'ALMEIDA BRANDÃO

LENTE SECRETÁRIO

ALVARO TEIXEIRA BASTOS

CORPO DOCENTE

PROFESSORES ORDINARIOS E EXTRAORDINARIOS

1.ª classe—Anatomia	{	<i>Luiz de Freitas Viégas</i> <i>Joaquim Alberto Pires de Lima</i>
2.ª classe—Fisiologia e Histologia . . .	{	<i>António Plácido da Costa</i> <i>José d'Oliveira Lima</i>
3.ª classe—Farmacologia		<i>João Monteiro de Meyra</i>
4.ª classe—Medicina legal—Anatomia Pa- tológica	{	<i>Augusto Henrique d'Almeida Brandão</i> <i>Vaga</i>
5.ª classe—Higiéne e Bactereologia. . .	{	<i>João Lopes da Silva Martins Júnior</i> <i>Alberto Pereira Pinto d'Aguiar</i>
6.ª classe—Obstetricia e Ginecologia . .	{	<i>Candido Augusto Corrêa de Pinho</i> <i>Alvaro Teixeira Bastos</i>
7.ª classe—Cirurgia	{	<i>Roberto Belarmino do Rosário Frias</i> <i>Carlos Alberto de Lima</i> <i>António Joaquim de Souza Junior</i>
8.ª classe—Medicina	{	<i>José Dias d'Almeida Junior</i> <i>José Alfredo Mendes de Magalhães</i> <i>Tiágo Augusto d'Almeida</i>
Psiquiatria		<i>António de Souza Magalhães e Lemos.</i>

PROFESSORES JUBILADOS

José d'Andrade Gramaxo

Pedro Augusto Dias

António Joaquim de Moraes Caldas.

A Escola não responde pelas doutrinas expendidas na dissertação e enunciadas nas proposições.

(Regulamento da Escola, de 23 d'abril de 1840, artigo 155.º).

Em sinal de agradecimento

ofereço á

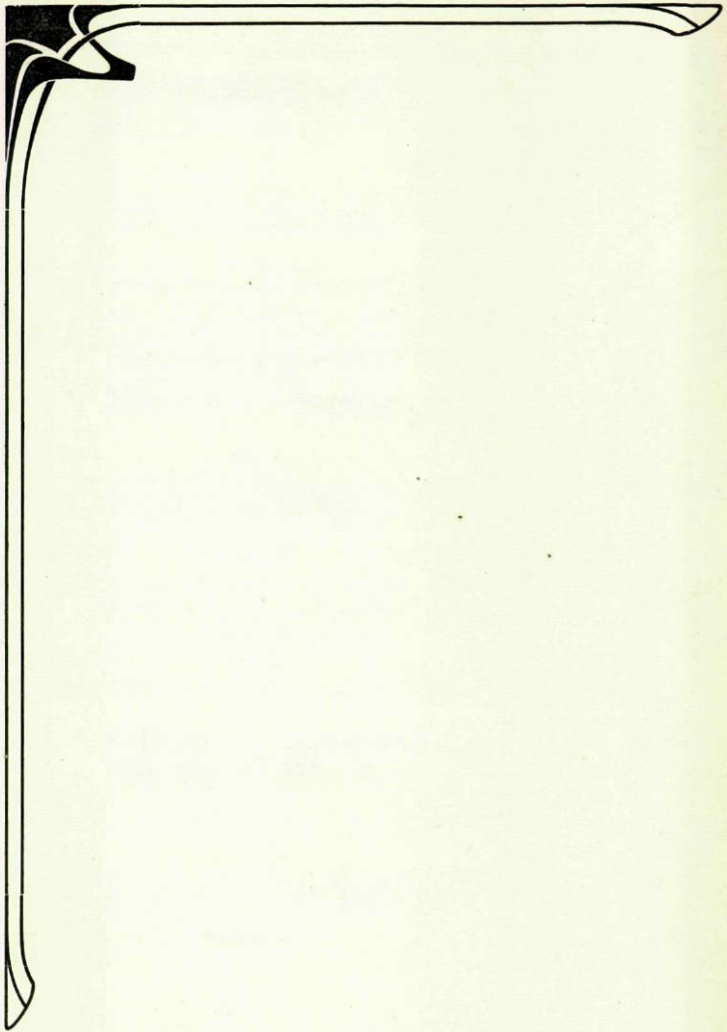
Faculdade de Medicina do Porto

na pessoa

do meu presidente de tèse

e Ex. mo Sr.

Prof. Roberto Frias



Novos aspectos da circulação do sangue,

sob o ponto de vista

fisiológico, anatómico e clínico

Quantas vezes não se dará o facto dum pesquisador estar convencido de fazer uma obra nova, depois que outros já tenham revelado a mesma verdade, num outro meio e talvez numa outra lingua? O mundo sciêntifico tornou-se muito vasto, e não é fácil saber-se o que por aí se faz num dado momento. A despeito de tudo, nós abordamos êste assunto sem receio de repetirmos tão sómente coisas já ditas e na esperança de vulgarizar o nosso modo de interpretar certos fenómenos até agora mal estudados pelos autores. Não perderemos tempo com transcrições explicativas dos tratados de fisiologia; aqueles a quem nos dirigimos não precisam de mais luzes para verificarem a justeza do nosso raciocinio. Os outros que com pequeno cabedal se interessarem pelo assunto, que façam como nós: — que o estudem.

O público em geral não dá licença que alguém

que elle vê todos os dias possa ter uma ideia feliz. O humilde obreiro que se atreve a filosofar sôbre um ponto da sciência, desarranja por tal fôrma as opiniões assentes que dêle se faziam, que a coisa não fica sem reparos. Dai, a inconsciência de certas objecções que caem sôbre a razão como um golpe de sabre que se vibrasse na água. Êsse movimento, reflexo dos orgulhos mal temperados, tem por fim castigar alguém por haver pensado.

Ora a critica deve ser feita como a fazem os mestres, com critério, com sciência, com talento e sôbre tudo com benevolencia.

Mas uma tese é uma coisa pública e portanto sujeita a discussão em toda a parte, e por isso é que nós, antes de entrarmos no seu assunto, espalhemos algum chumbo entre os amadores de critica ligeira.

CAPÍTULO I

O trabalho do coração nas diferentes posições do corpo.

Porque é que o coração trabalha mais depressa quando estamos de pé ou sentados do que quando estamos deitados?

Tudo quanto se tem dito a êsse respeito não explicou ainda o fenómeno.

Recapitemos, pois, alguns princípios bem provados da física e da fisiologia para servirem de base ao nosso raciocínio.

a) O sangue circula dentro dum sistema de vasos absolutamente fechados.

b) O sangue é líquido e, como tal incompressível, pelo menos praticamente.

c) O nosso aparelho circulatório representa um conjunto de vasos comunicantes ⁽¹⁾.

Ora, em virtude d'êste ultimo princípio, a posição do nosso corpo, qualquer que ela seja, por si só, não facilita nem dificulta a circulação do sangue. O que desce por um lado sóbe por outro, pode ter de altura 10 centímetros ou 10 metros, o líquido tende ao mesmo nível nos diferentes vasos. Portanto, o úni-

(1) Referimo-nos a grande circulação e a pequena separadamente.

co obstáculo á circulação provém do atrito da sua massa contra as paredes dos vasos por êle percorridos. Dizemos bem atritos, porque não se concebe que se pudesse dum modo qualquer comprimir, apertar, aquilo que é por natureza incompressível.

Pode esmagar-se uma veia, uma artéria e impedir até a circulação do sangue, — não se pode comprimir o aparelho circulatório no seu conjunto. O trabalho do coração é portanto todo êle empregado em vencer êsse atrito.

Ora o que é que se dá no nosso aparelho circulatório quando damos esta ou aquela posição ao corpo ?

O conjunto de vasos comunicantes que constituem o nosso aparelho circulatório, pode ser comparado a uma simples coluna líquida que vai dos pés ao alto da cabeça. Essa massa líquida está sujeita à acção da gravidade; quer isso dizer que, de cima a baixo, êsse líquido exerce uma pressão crescente contra as paredes dos vasos que o encerram.

Qual será portanto o efeito dessa pressão contra as paredes dos vasos sanguíneos tão elásticos por natureza? Só há uma resposta: Dilatá-los de alto a baixo numa progressão crescente. Se em vez da posição vertical nós nos sentarmos, os vasos sanguíneos continuarão a ser dilatados, mas por uma pressão menor, porque a pressão exercida sôbre as paredes dos vasos, são proporcionais á altura da coluna líquida. Se, finalmente, tomarmos a posição horizontal, essa pressão, embora muito diminuída subsistirá sempre e terá por medida a espessura do nosso corpo. Não sofre portanto a menor dúvida que todos os vasos do nosso aparelho circulatório se dilatam mais ou menos nas diferentes posições do corpo, obtendo-se a máxima dilatação na posição

vertical e a minima na posição horizontal. Mas a dilatação dos vasos sanguíneos, em que é que aproveitará ao coração?

Parece á primeira vista que, se por um lado aumenta a massa do sangue que pode percorrê-los, por outro lado aumenta tambem a superficie do contacto entre o sangue e os vasos, permanecendo a mesma dificuldade para o coração. Isso, porém, é que não é exacto; a dilatação dos vasos sanguíneos representa até certo ponto uma enorme economia de trabalho para o coração, como vamos agora provar. O aumento da massa contida num vaso não é proporcional ao aumento da superficie de contacto que existe entre a massa e o vaso. Tomemos, por exemplo, um segmento de artéria cujas secções são paralelas e verticais ao eixo da mesma; teremos assim um volume igual a um tronco de cone. Se, porém, para facilitar a demonstração, nós fizermos as secções muito perto umas das outras, embora teóricamente desiguais, nós poderemos considerá-las iguais, e o volume assim representado mede-se pelas fórmulas que dão tanto o volume do cilindro como todas as dimensões desse côrpo.

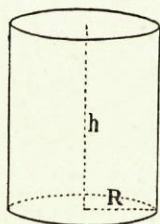


Fig. I

V = volume
 S = superficie de contacto do sangue
 R = raio da circunferência da base
 h = altura do cilindro.

Examinando a fig. I, nós vemos que:

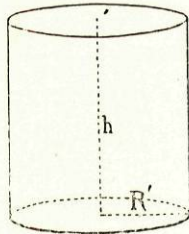
$$V = \pi R^2 h ,$$

isto é, a base multiplicada pela altura.

$$S = 2\pi Rh ,$$

isto é, a circunferência da base pela altura.

Suponhamos agora este segmento de artéria um pouco dilatado pela pressão do sangue. A altura h será a mesma, o raio correspondente a R da fig. I é que será maior $R' > R$ (vêr fig. II).



$$V' = \pi R'^2 h$$

$$S' = 2\pi R' h$$

Fig. II

Da comparação destas fórmulas com aquelas que tivemos para o primeiro cilindro, resulta a seguinte proporção:

$$\frac{V}{V'} = \frac{\pi R^2 h}{\pi R'^2 h} = \frac{R^2}{R'^2}$$

$$\frac{S}{S'} = \frac{2\pi R h}{2\pi R' h} = \frac{R}{R'}$$

Simplificando, teremos:

$$\frac{V}{V'} = \frac{R^2}{R'^2} \quad , \quad \frac{S}{S'} = \frac{R}{R'}$$

Nós vemos, portanto, que o volume do sangue contido num vaso sanguíneo varia proporcionalmente ao *quadrado do raio* que mede a superfície da secção da artéria nessa altura. A superfície do contacto do sangue é proporcional ao *raio* que mede a superfície de secção da artéria, como acabamos de dizer.

No primeiro caso é proporcional ao quadrado do raio, e no segundo ao raio simplesmente.

Vejamus um exemplo numérico para maior clareza: Façamos $R = 10$, $R' = 12$.

$$\frac{V}{V'} = \frac{R^2}{R'^2} = \frac{10^2}{12^2} = \frac{100}{144}$$

$$\frac{S}{S'} = \frac{R}{R'} = \frac{10}{12} = \frac{100}{120}$$

Para um mesmo aumento do raio o volume aumenta na proporção de 100 para 144, ao passo que a superfície do contacto apenas foi de 100 para 120.

Ora como o único obstáculo á circulação do sangue é o atrito da sua massa contra as paredes dos vasos, é claro, que em virtude do que ficou demonstrado, á medida que êstes se dilatam torna-se mais fácil a circulação. Isto é o que já se sabia pela experiência, faltando porém a explicação e a prova que acabamos de dar.

Sendo porém assim, é claro que um individuo estando de pé e o seu coração dando n pulsações por minuto nessa posição, dará $n + x$ se conseguirmos aumentar a altura dos vasos comunicantes que constituem o seu aparelho circulatório. Assim é de facto e a seguinte experiência o prova:

Uma pessoa estando de pé e levantando os braços para o ar tem realizado as condições acima mencionadas. Para evitar o esforço de sustentar os braços nessa posição fazemo-los sustentar por outra pessoa e verificamos então que o coração nessa nova attitude do corpo dá $n + 2$, $n + 3$ pulsações do que dava na posição vertical anterior. Estas experiências como todas as outras do mesmo género devem realizar-se

sob a influência dos mesmos elementos e nas mesmissimas condições para que se verifique sempre a verdade do princípio. Suponhamos um individuo molhado, exposto ao vento, em uma palavra: tranzido de frio. É claro que o seu coração lutará com certa dificuldade para vencer a vaso constricção periférica e até certo ponto central dos capilares, determinada pela acção do frio.

O coração dessa pessoa estando ela de pé dará digamos n pulsações por minuto. Se nós a deitarmos num banho de água quente a acção vaso-dilatadora do calor, fará com que n pulsações da posição vertical se mude em $n + x$ numa posição horizontal. Quem assim proceder e quizer tirar conclusões contrárias ao que dissémos, tornará bem patente uma única coisa: a sua pouca disposição para pesquisas de character sciêntifico.

Guy, estudando o pulso nas diferentes posições do corpo, verificou em 100 observações que a média era 79—70—67 pulsações estando a pessoa de pé, sentada e deitada, ou sejam 12 pulsações de diferença entre as posições extrêmas.—Éstas observações foram feitas num quartel em diversos soldados. Em 50 observações que fez em mulheres chegou aos seguintes resultados: 89—82—80 pulsações nas posições do corpo acima referidas para os soldados.

Temos aqui uma variante de 9 pulsações entre as posições extrêmas, ao passo que para os homens ela foi de 12. Esta diferença de médias é perfeitamente normal e admiravelmente demonstrativa. Os homens são em média mais altos que as mulheres e daí as maiores oscilações no pulso quando passam duma posição horizontal a outra vertical e vice-versa.

Potain, estudando o mesmo assunto, em 6 observações que fez, chegou á conclusão de que as osci-

lações extrêmas eram de 15 pulsações; e *Schapir*, observando o mesmo fenómeno em 50 soldados achou que a média era de 14 pulsações. O Snr. Professor Tiago d'Almeida tem-se referido no seu curso a uma média de 8 ou 10 para as posições extrêmas do corpo:

As nossas observações pessoais dão o seguinte resultado:

- | | | |
|-----|-----------------|-----------|
| 1.º | 86 — 91 — 94 | Dif. = 8 |
| 2.º | 72 — 75 — 79 | Dif. = 7 |
| 3.º | 111 — 114 — 119 | Dif. = 8 |
| 4.º | 67 — 71 — 80 | Dif. = 13 |

Potain e *Schapir* não esperaram talvez o tempo preciso para fazerem as suas observações.

Nós notamos que a passagem do corpo duma posição a outra, pelo esforço que se faz, altera o ritmo do coração, isto é, introduz um novo elemento no problema: o esforço. É preciso esperar-se alguns segundos e ás vezes um minuto e mais para que socegue o coração, e só então é que podemos avaliar da influência que teve a nova posição do corpo sobre a circulação.

Parece-nos que há um bom partido a tirar-se d'este conhecimento para o diagnóstico da *miocardite incipiente*. É sabido que as oscilações do pulso são então maiores. Mas temos além disso o tempo que leva o coração a normalizar os seus movimentos na nova posição do corpo. Quanto maior fôr o tempo que levar o coração a adaptar-se á nova attitude, maiores serão as alterações do miocardio, isto referindo-se ás mudanças de posição que obrigam o coração a ir do menor ao maior esforço. Quando tivermos mais tempo para êstes estudos procuraremos estabelecer uma média dentro da qual o cora-

ção poderá ser considerado normal, se até lá outros o não tiverem feito. Não vemos um meio mais prático nem mais seguro de avaliarmos a vitalidade da fibra cardíaca. Será êsse o pulso do coração. Antes de passarmos a outra questão temos que discutir a interpretação que deu *Marey* e que todos os fisiologistas adoptaram relativamente á influencia que tem a elasticidade das artérias na circulação do sangue. *Marey*, — para isso, construiu um aparelho que ficou conhecido pelo nome do seu autor e que se compõe do seguinte:

Um recipiente de vidro tem perto da sua base uma torneira. A esta adapta-se um tubo de borracha que se bifurca, ficando uma das partes ligadas a um tubo de vidro, prolongando-se outro até á extremidade do tubo de vidro. O calibre do tubo de vidro é igual ao calibre do tubo de borracha. Se abrirmos a torneira do vaso, cheio de líquido, êste vai escoar-se pelos dois tubos a que nos referimos e que são por definição de diâmetro igual.

Realizando a experiencia celebre de *Marey*, que não precisamos recordar nos seus detalhes, fica provado que:

«1.º A chaque compression du tube en U, l'écoulement s'arrête à l'orifice du tube rigide; le tube a parois de verre émet donc des jets de liquide intermittents comme les afflux eux-mêmes;

2.º l'écoulement par le tube élastique est au contraire continu;

3.º pour un même temps, un même régime d'afflux intermittents donne un débit plus considérable par le tube élastique. « *E. Gley* — PHYSIOLOGIE ».

Logo adiante, no mesmo capitulo, diz o auctor citado :

«Pour des afflux intermittents l'écoulement par le tube élastique est donc continu. *Et c'est cette continuité même qui est naturellement cause de l'augmentation du débit*».

Um outro fisiologista, *H. Hédon*, diz que, deixando-se correr o líquido sem interrupção durante algum tempo, nota-se que pelo tubo de borracha passou mais água que pelo de vidro. A explicação desses autores não está de acôrdo com os factos.

Quando um tubo se dilata pela fôrça do líquido que contém, e depois volta ao seu primitivo calibre, esta volta em nada aumenta a quantidade de líquido que passa pelo tubo porque a pressão do tubo sôbre o líquido exercendo-se em todos os sentidos, tanto empurra para o lado da saída como do lado opôsto, e essas fôrças neutralizam-se. O que ha de facto, e que não foi dito até agora, é que o vidro é insensível á pressão que exerce sôbre êle o líquido contido no recipiente com o qual comunica, ao passo que o tubo de borracha o é, e daí a differença na quantidade do líquido que por êles passa. A igualdade de calibre entre os tubos não se pode realizar praticamente, e mesmo teóricamente êles não podem ser eguais senão num dado momento. A pressão do líquido dilatará sempre mais ou menos o tubo de borracha e portanto é natural que uma maior porção de líquido por ele passe. Não póde haver dúvida sôbre o que acabamos de dizer. Fica assim convenientemente interpretada a velha experiência de *Marey*; e tão sómente a ela nos referimos. No aparelho circulatório, a existencia de válvulas modificam as condições do problema.

CAPÍTULO II

Causas da circulação venosa.

Como se explica a baixa tensão do sangue nas veias
e até a pressão negativa que aí se nota.

1.º *Causas da circulação venosa.*—Diz *E. Gley*, para não citar senão êle, já que os fisiologistas estão de acôrdo nesse ponto, que há para a circulação venosa uma causa principal e outras accessorias mas ainda assim importantes, destacando-se entre elas a aspiração torácica. Para nós uma só causa é necessária e suficiente para explicar toda a circulação: é a fôrça do músculo cardíaco e a elasticidade das artérias. Das causas accessorias, a mais importante segundo os autores, não tem para nós o valor que lhe atribuem, — referimo-nos á aspiração torácica. O proprio *E. Gley* diz «chez un chien curarisé, privé par conséquent de respiration et de tout mouvement musculaire et que l'on entretien en vie par la respiration artificielle, on peut suspendre celle-ci à divers intervalles: la circulation veineuse continue à se faire sous l'influence de la seule pression ou *vis a tergo*, résidu de l'impulsion cardiaque, qui existe dans les veines». Não precisava maltratar-se um animal para chegar-se á mesma conclusão. Qualquer homem de pulmões e coração robustos consegue suster a respiração durante, 40, 50 e mesmo 60

segundos, sem notar a menor perturbação na circulação do sangue. Ora, em 1 minuto, o coração atirou para a circulação cêrca de $4 \frac{1}{2}$ litros de sangue, isto é, pouco mais ou menos dois terços da quantidade total! Um factor que assim se pode desprezar sem a menor alteração na marcha geral da corrente circulatória, é um factor de valor insignificante, se é que o tem.

A experiência de *Barry* (1825) foi provavelmente mal interpretada; é possível que o líquido fôsse aspirado pela pressão negativa que existe a instantes nas veias próximas do coração, mas a causa dessa pressão negativa não é a que supuseram os observadores. Voltemos por enquanto ao factor principal da circulação do sangue. Tratando-se dêste assunto, nunca devíamos perder de vista o princípio que lembramos no começo desta tese; *os líquidos são incompressíveis*. Pois se assim é, como se pôde falar em *residu de l'impulsion, qui existe dans les veines* para explicar a baixa tensão que aí se nota?! Sendo o aparelho circulatório um sistema de vasos comunicantes (isto dito com as restrições que já fizemos), é claro que o impulso dado ao sangue pelo coração e depois transmitido pela tensão arterial ao resto do aparelho circulatório, *é uma fôrça que se propaga ao mesmo tempo e em todas as direcções*. Não são ondas que se propagam como aquelas que se formam sôbre a superfície calma dum lago quando cai nas suas águas um corpo qualquer.

Que se erie um obstáculo á livre circulação do sangue nas veias e imediatamente a tensão do sangue aí aumenta e tende a igualar-se a pressão que se verifica na artéria correspondente. Não podemos, portanto, falar de restos da impulsão dada pelo coração. Se a pressão chegasse a faltar num ponto

qualquer da rede capilar, faltaria ao mesmo tempo em toda ela. A baixa tensão das veias explica-se tão clara e logicamente que o nosso espirito satisfeito, sente-se possuidor de mais uma verdade. E já que assim é, vamos a essa explicação tão esperada. Em virtude dos princípios citados nesta tese, e da demonstração que fizemos, provando que o volume do sangue contido nos vasos sanguíneos aumenta numa proporção muito maior que a superfície de contacto entre o sangue e o vaso, e que êsse aumento implica um menor esforço para o coração, nós chegaremos a uma compreensão imediata de como as coisas se passam. A sistole cardiaca produz sôbre a massa

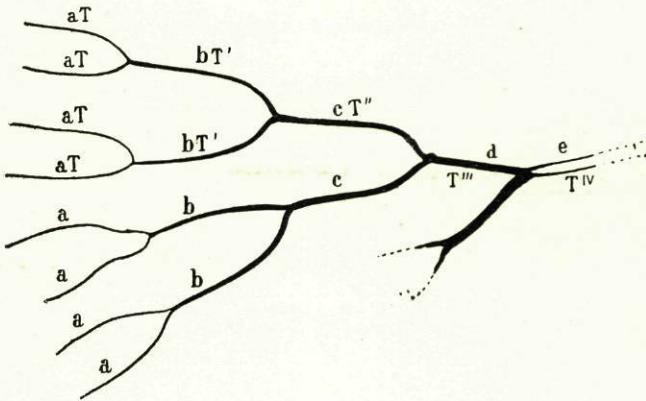


Fig. III

do sangue, pelo ventriculo esquerdo, uma pressão suficiente para êle vencer toda a resistência oposta pelo aparelho circulatório da grande circulação.

Representemos os capilares dessa região pela letra *a* (fig. III. Da fusão de dois capilares *a*, *a*, resulta uma veiazinha *b*. A fôrça propulsiva do sangue em *b* é igual á fôrça propulsiva de $a + a$. Mas, em virtude do que demonstramos no capitulo I desta tese, a re-

sistência em b , ao curso do sangue é menor que em $a + a$.

Dessa menor resistência, sendo constante a força impulsora, resulta logicamente uma menor tensão do sangue que vai acelerando a sua marcha. Se chamarmos T a tensão arterial que resulta da resistência dos capilares a , sT a soma dessas tensões e sT' a soma das tensões que se verificam nas veiazinhas de categoria b (fig. III), resulta como consequência evidente que $sT > sT'$ que mede a tensão intravenosa das veias de categoria b resultantes da fusão de dois capilares de categoria a , e assim por diante. A fusão de duas veias quaisquer dá em resultado uma veia dentro da qual as quantidades de sangue primitivamente parceladas, circulam com menor atrito, e portanto com maior facilidade. Portanto, á medida que as veias se fundem em outras maiores e se aproximam do coração, a força propulsora, sendo sempre a mesma (incompressibilidade dos líquidos), e a resistência cada vez menor, a tensão intravenosa será também cada vez menor e se aproximará de zero.

$$sT > sT' > sT'' > \dots \dots \dots sT^m \dots \dots \dots = 0$$

Fica assim explicado êsse fenómeno que tanta dúvida fazia ao nosso espirito. Foi por o não ter compreendido que os fisiologistas se apegaram tão ardorosamente a tal *aspiração torácica* que segundo dizem deve explicar não só a baixa tensão do sangue nas grandes veias como até a pressão negativa que se nota a instantes, na região perigosa dos cirurgões.

Assim como a necessidade cria o órgão, a curiosidade não satisfeita, cria a teoria, boa ou má, que

lhe dá certo repouso. Explicamos a pressão decrescente das veias da periferia ao centro; vamos a ver agora como poderemos interpretar a pressão negativa que se nota nas grandes veias próximas do coração. A explicação dêste fenómeno não terá talvez a precisão matemática das verdadeiras demonstrações, mas nem porisso deixará de satisfazer a nossa curiosidade. Antes, porém, de dizer qual a causa da pressão negativa nas veias, vejamos porque é que a explicação até agora aceite da inspiração torácica não nos parece sufficiente. Para isso basta realizarmos a pequena experiência que vamos relatar. Uma pessoa fechando a bôca e apertando o nariz de modo a não deixar entrar o ar, e fazendo um esforço inspiratório, realiza a inspiração torácica a mais perfeita possível, e prolongada a vontade de modo a observar-se em grande escala o que se dá naturalmente dum modo muito atenuado. Pois bem, esta experiência que todos podem realizar prova que a jugular externa é quasi insensivel a um pequeno esforço inspiratório, entretanto muito maior que aquele que se dá durante a respiração normal. Para que se note um certo abaixamento da jugular externa é preciso um esforço enorme e prolongado, de aqueles que seriam precisos para se puxar a água dum pôço de alguns metros de profundidade. A explicação que nos parece mais aceitável é a que vamos agora dar.

O curso do sangue nas veias é constante e êsse facto tem a sua explicação na sistole cardíaca e depois na elasticidade das artérias. Ora, sendo assim, a porção de sangue que se precipita no ventriculo direito depois da sistole é igual á porção de sangue trazido pelas veias durante uma revolução cardíaca completa.

Ha um desequilibrio entre o afluxo e o escoamento do sangue para o coração.

O enchimento da auricula e das grandes veias, faz-se lentamente e o escoamento é brusco ; o líquido abate como qualquer coisa que se precipita no espaço por falta dum ponto de apoio. Esse espaço vazio que se abre debaixo dele, é no caso do sangue o ventriculo direito que se esvaziou. Não queremos dizer que o coração exerça uma aspiração sufficiente nem é preciso isso para que o fenómeno se explique. Nós vemos apenas a acção da gravidade, a tensão sanguínea que nessa altura existe em virtude do que dissémos, isto é, que o nosso aparelho circulatório, pode e deve ser considerado como uma porção de vasos comunicantes e portanto sujeito ás leis que regem essa matéria. A posição central do coração direito faz com que a pressão do sangue naquella altura seja sempre positiva em toda e qualquer posição do corpo. Todas as vezes, portanto, que o sangue em obediencia á lei da gravidade caia no coração, o deslocamento da sua massa não pode encontrar no que traz a corrente venosa a compensação necessária. Dêsse desequilibrio resulta a pressão negativa que se nota em pontos bem remotos do coração. Poderíamos dar disto uma prova cabal mostrando por meio duma experiencia que a pressão negativa existe mesmo na ausencia da respiração e que além d'isso ella é isócrona com certo tempo da revolução cardíaca.

A falta de tempo não nos permite por enquanto realisar essa experiencia, que iria provavelmente confirmar aquilo que já é a nosso vêr sufficientemente claro.

CAPÍTULO III

Desigualdade das cavidades do coração

Testut dá-nos o seguinte quadro que representa a capacidade das diferentes cavidades do coração:

Coração direito

Aurícula.....	110 a 118 gr.
Ventriculo	160 a 230 »

Coração esquerdo

Aurícula.....	100 a 130 gr.
Ventriculo	143 a 212 »

Nota-se que as cavidades do coração direito são respectivamente maiores que as do coração esquerdo, e que os ventriculos são maiores que as respectivas aurículas. A explicação dêste facto não parece ter o menor alcance além da satisfação da nossa legitima curiosidade.

Mas nem por isso deixa de ser interessante, e a nossa obrigação de homens intellectuais é eliminar quantas incognitas pudermos, nessa floresta quasi virgem da natureza.

Diz um proverbio francês :

«Comparaison n'est pas raison», entretanto é êsse ás vezes um excelente meio de se penetrar o mistério aparente das cousas.

Antes de mais nada, vejamos o que se passa no coração no caso duma insuficiencia aortica ou mitral. Encarando a questão debaixo dum ponto de vista puramente anatómico, nós verificamos que, em qualquer dêsses dois casos, o coração dilata-se, isto é, aumenta de volume a sua cavidade e ipertrofia-se.

Entretanto o que é que se dá de anormal? A resistencia que o organismo opõe á circulação do sangue é a mesma que já existia em antes dêsse estado patológico. O unico factor novo é o refluxo do sangue durante a diastole e a êle principalmente devemos attribuir as modificações ulteriores do coração. Esse refluxo do sangue traz consigo um certo augmento de trabalho para o coração, mas isso depois de dilatado; quer porisso parecer-nos que a sua dilatação tem por causa principal o choque do sangue que reflue.

A dilatação por excesso de trabalho deve ser uniforme e não como se dá nesses casos, principalmente no comprimento, isto é, no sentido oposto ao jacto de sangue. O contrario se dá no caso duma estenose mitral pura: o ventriculo esquerdo atrofia-se e retrae-se (*Collet*). Êste orgão dilata-se pois pela acção mecânica do sangue que reflue durante a diastole, além da porção que normalmente afluê por motivo da circulação. Quer dizer que, além do que se passa habitualmente, o coração recebe internamente um choque que se funde e aumenta o choque normal ao encher-se a cavidade ventricular. Êsse pequeno traumatismo repetido constantemente, verda-

deira massagem interna do coração — deve ser a causa destas dilatações, muito embora em outras circunstancias elas possam ter uma explicação diversa. Ora dá-se habitualmente um fenómeno idêntico e fisiológico e que, a nosso vêr, explica a desigualdade existente entre as cavidades do coração, que são entretanto percorridas por uma mesma porção de sangue fóra dos casos patológicos. Considerando que nós passamos pelo menos dois terços da existencia, isto é, cêrca de 16 horas por dia sentados ou de pé, verificamos que a aurícula direita e esquerda, assim como os ventriculos estão sujeitos a pressões diferentes por parte do sangue no momento da sua repleção.

De facto, o coração direito está ligado á grande circulação e o esquerdo á pequena. Temos pois a considerar duas circulações distintas, isto é, dois sistemas de vasos comunicantes de diferentes alturas e portanto de pressões diferentes ao nivel do coração. Todas as vezes que o sangue aflue ao coração direito ele é impellido com maior energíá do que aquelle que penétro no coração esquerdo. Ora segundo o que vimos na patología do coração, o refluxo do sangue durante a diastole aumentando a pressão que normalmente distende o ventriculo esquerdo é o factor principal da sua dilatação. Parece-nos pois que a diferença da pressão que tem o sangue na altura do coração esquerdo e direito, explica razoavelmente o aumento que se nota nas cavidades do coração direito. Além d'isso nota-se que os ventriculos são respectivamente maiores que as aurículas correspondentes.

Neste caso ainda atribuimos a diferença das cavidades a diferença da pressão que ambas sofrem durante o período da sua repleção. A aurícula está

sujeita á pressão do sangue nessa altura da coluna líquida que a domina, ao passo que o ventriculo correspondente além dessa pressão sofre a mais a pressão produzida pela contracção da auricula. É natural, portanto, que o ventrículo seja bem maior que a auricula correspondente.

Mas a ser verdadeiro êste nosso modo de compreender as diferenças de capacidade que existem nas cavidades do coração, actuando a mesma causa, sempre durante a vida inteira, o coração dos velhos deveria ser maior que o coração das pessoas novas. Ora é exactamente o que se dá :

«Nous voyons nettement par ce tableau : — 1.º que les dimensions du coeur sont un peu plus considérables chez l'homme que chez la femme ; — 2.º que ses dimensions s'accroissent graduellement, dans l'un et l'autre sexe depuis la naissance jusqu'à la vieillesse. — (*Testut*)».

CAPÍTULO IV

Considerações de ordem clínica

Primum vivere. — Não há dúvida que assim é, mas nem sempre, pois que muitas vezes é da filosofia da sciência que decorrem as consequências práticas que devemos aproveitar.

Nós pusemos em evidencia umas pequenas coisas que teem o seu fundamento nas leis da física e da fisiología, e que tiveram além disso o dom de nos fazer pensar e comparar o que é extremamente útil.

Senão vejamos :

1.º) *Da punção lombar.* — Todos os clínicos sabem como se faz uma punção lombar, a sua técnica está bem estudada, a composição química e histológica do líquido céfalo-raquidiano é bem conhecida, enfim tem-se feito um razoavel esforço e que permite em muitos casos tirar-se partido vantajoso dêsse meio de investigação clínica. É corrente, porém, falar-se em líquido céfalo-raquidiano hipertenso sem comentários de espécie alguma. Que vem a ser nessas condições êsse elemento de diagnóstico ?

Muitas vezes não passará dum êrro crasso de observação ; tal é a nossa afirmação categórica. Não podêmos perder de vista que o líquido céfalo-raquidiano está sujeito ás leis da gravidade. Êsse vaso fechado, constituido pelo crânio e pela coluna verte-

bral estão sujeitos a pressões diferentes, pela simples mudança da posição do corpo. No ponto em que se faz a punção lombar, a pessoa estando sentada, há uma pressão muito maior do que se a pessoa estivesse deitada. Não podêmos perder de vista a coluna líquida constituída pelo líquido céfalo-raquidiano e as diferentes alturas e pressões que o mesmo líquido póde ter sem que isso seja sintoma algum de qualquer estado patológico. Em tudo quanto se tem dito a respeito dêste supôsto sintoma, reina uma lamentavel confusão e parece-nos razoavel que se façam agora novas observações debaixo dum mesmo critério, isto é, pondo o doente sempre na mesma posição. É fácil fazer-se a experiencia da punção lombar nas diferentes posições do corpo e já então teriamos elementos para sabermos se uma dada pressão, nesta ou naquela posição do corpo, podia ou não ser considerada normal. Assim se faz quando se quer interpretar o valor da pressão arterial de alguém: a citação do aparelho que serviu para essa observação é de rigor.

2.º) *Qual a posição que mais convém ao cardíaco em crise de assistolia?*— Depois do que temos dito, a resposta que parece impôr-se, é esta: a posição vertical. Assim, porém, não é e nem póde ser. A posição vertical implica um esforço para a manutenção do equilíbrio, que é incompatível com o estado do doente. Resta-nos a posição sentada, que é aquela que permite maior altura da cabeça com relativo desafôgo do coração. Ninguem mais competente que o próprio cardíaco; e é essa a posição que êle prefere.

Devêmos entretanto insistir um pouco nas vantagens dessa posição, para que os clínicos, a pretexto de repouso, não obriguem os doentes a con-

servarem-se deitados por muito tempo. O repouso, êsse grande amigo do coração enfraquecido, não poderia assim fazer todo o bem que pode, e em certos casos, agravaria a situação do miocárdio.

«Le repos au lit constitue donc, pour les cardiaques, un mode de traitement précieux, mais qu'il faut prolonger le moins possible. Indiqué dans l'insuffisance cardiaque grave, il doit être abandonné dès qu'on a obtenu une amélioration». (*Castaigne et Esmain*).

Quando se fala simplesmente em cama, subentende-se a posição horizontal; ora é possível, por meio de travesseiros, levantar de tal modo a cabeça do doente, que a posição na cama se confunde quasi com o geito que dá um bom *fauteuil* bem amplo e bem acolchoado. Nestas condições estamos d'acôrdo com o que diz o autor citado.

Interpretando a aceleração do coração nas variadas posições do corpo,—na pessoa hígida, como resultado dum menór esforço, alguns autôres—*Katzenstein* e outros, foram seduzidos pela aparência de certos sintomas que entretanto nada teem de comum.

«*Comparaison n'est pas raison*».

Na ultima fase da assistolia, o coração bate mais depressa na posição horizontal do corpo, do que quando o doente está sentado ou encostado, e daí tiram como consequência lógica, ou pelo menos dão-no a entender que ha um relativo desafôgo para o coração, que é essa a posição mais vantajosa neste periodo agudo da moléstia.

Nós aceitamos a observação do fenómeno, mas não as consequencias tiradas pelos autôres. A nosso vêr a aceleração do coração provém da dispneia que se agrava, da congestão pulmonar, e do comêço

de asfixia que daí resulta. Êsse aceleração do coração não provém portanto duma posição vantajosa para o doente, mas pelo contrário, duma agravação do seu estado na posição horizontal. As conseqüências que tiramos são por conseguinte diversas das vulgarmente aceites. Mas, nem todas as assistolias teem a mesma causa e a mesma sintomatologia. Aquela que provém duma lesão tricuspida pode manifestar-se principalmente pela congestão renal (urinas raras, fortemente coloridas, albuminosas, ricas em uratos e muitas vezes em pigmentos biliares) e nêsse caso, convém diminuir a congestão renal, aconselhando ao doente a posição horizontal no leito. Teremos a considerar dois elementos, rins e coração, que pedem ambos posições diversas. O clínico julgará qual dos órgãos deverá ser atendido em primeiro lugar, se os rins, se o coração.

3.º) *Nas hemorragias cerebrais, qual será a posição mais conveniente ao doente?*

Deitá-lo é aumentar singularmente o perigo de novas hemorragias. A posição que convém é a intermediária, num grande *fauteuil à bascule*, ou mesmo na cama convenientemente encostado e com a cabeça o mais alto possível. Um simples escalda-pés, alivia mais a cabeça que quantas bichas se puserem atrás das orelhas, á guisa de sangria. Mas não têmos que discutir aqui a terapêutica dêsse acidente. Bastanos pôr em evidência o perigo de certas posições do corpo; o clínico fará o resto.

4.º) Nas albuminurias por congestão, (entrando nestas a albuminuria ortostática) assim como em todos os casos que caracterizam a debilidade renal (*Castaigne*) não podemos condenar uma pessoa a viver deitada, mas devemos preveni-los que fóra do seu trabalho e occupações diversas, que se deitem

todas as vezes que pudérem, pois é essa a situação que mais convém á saúde dos seus rins.

5.º) Nas crises d'uremia de origem renal, a posição que mais convém aos doentes é a posição deitada. A secreção da urina, em igualdade de condições, é mais abundante na posição horizontal que na posição vertical. (*Linossier e Esmein*).

Trata-se, pois, dum facto. E porque será isso assim? Na posição vertical os rins estão sujeitos a uma pressão muito maior do que na posição horizontal, e parece á primeira vista que êsse aumento de pressão, deveria facilitar a permeabilidade renal, entretanto tal não se dá. Recordando a histología do rim, nós vemos que o canal que vai da capsula de *Bowman* ao canal colector não comunica com a corrente circulatória. Êsse canal não tem, portanto, dentro de si nada, a não ser a vitalidade das suas células que o proteja contra a pressão do sangue que tende a esmagá-lo, a diminuir o seu calibre, e, portanto a impedir ou pelo menos a dificultar a passagem da urina, sem falar na diminuição da propria secreção.

6.º) Nas ascites que acompanham as cirroses, nas hemorroidas, emfim, em todas as lesões que provêm duma hipertensão no dominio da veia porta, está naturalmente indicada a posição horizontal pelo menos durante o período agudo dessas molestias.

Escusamos de ir além neste capítulo. O nosso fim era chamar a atenção dos clínicos para uma coisa a que, se a não desprezavam, não davam o devido valor, e que vem a ser a enorme variedade de pressões a que estão sujeitos os nossos órgãos e que podem ser favoravelmente aproveitados no tratamento das doenças, tornando-se perigosas quando ignoradas ou desprezadas.

Possam os meus illustres professores e colegas acabar a leitura dêste trabalho sem um sentimento de decepção; tal é o voto de quem, não o podendo fazer mais interessante, o fez breve.

PROPOSIÇÕES

1.^a C. Anatomía

O esqueleto interno é menos eficaz como organ protector que o esqueleto externo dos crustaceos.

2.^a C. Fisiología

A reprodução da espécie humana nem sempre visa o aperfeiçoamento da raça; o contrário se dá com certos animais inferiores.

3.^a C. Farmacología

A terapêutica é uma espada de dois gumes: ás vezes não faz o bem que deve, outras vezes faz o mal que póde.

*

É um erro prescrever-se o iodeto de potássio durante as refeições.

4.^a C. Med. Legal

As autópsias legais deveriam ser feitas unicamente por funcionários da justiça.

5.^a C. Higiéne

É impossivel suprimir-se por muito tempo os albuminoides no regimen dos doentes.

6.^a C. Obstetrícia

O paralelogramo das fôrças explica a adaptação da cabeça fetal ao estreito inferior da bacia.

7.^a C. Cirurgiã

Conforme a inclinação que se der ao corpo, desloca-se a região das pressões negativas do aparelho circulatório.

8.^a C. Medicina

A tensão do líquido céfalo-raquidiano varia com a posição do corpo e tambem com o grau de vasodilatação da rede circulatória intra-craniana.

Visto

Roberto Frias.

Póde imprimir-se

Augusto Brandão.