

mes A. 7. 19

Año 1918

No. 3426

UNIVERSIDAD NACIONAL DE BUENOS AIRES

FACULTAD DE CIENCIAS MÉDICAS

LA CRIOSCOPIA

en las

Nefritis Arteriales

TESIS

PRESENTADA PARA OPTAR AL TÍTULO DE DOCTOR EN MEDICINA

— POR —

Emilio Riccitelli

Jefe del Gabinete de Física del Colegio Nacional Mariano Moreno
Ex-Practicante del Instituto Jenner (1915)
Ex-Practicante Externo del Hospital Ramos-Mejía (1915-16)
Ex-Practicante menor interno del Hospital Nacional de Clínicas
por concurso de clasificaciones (1916)
Ex practicante mayor interno del Hospital Nacional de Clínicas
por concurso de clasificaciones (1917)
Médico agregado en el Hospital Nacional de Clínicas



CASA EDITORA

VITELLO OSORIO HNOS.

1677 - Canning - 1677

Unión Telefónica 1029, Palermo

BUENOS AIRES



LA CRIOSCOPIA
en las
Nefritis Arteriales

Año 1918

No 3426

UNIVERSIDAD NACIONAL DE BUENOS AIRES

FACULTAD DE CIENCIAS MÉDICAS

LA CRIOSCOPIA

en las

Nefritis Arteriales

TESIS

PRESENTADA PARA OPTAR AL GRADO DE DOCTOR EN MEDICINA

- POR -

Emilio Riccitelli

Jefe del Gabinete de Física del Colegio Nacional Mariano Moreno

Ex-Practicante del Instituto Jenner (1915)

Ex-Practicante Externo del Hospital Ramos-Mejía (1915-16)

Ex-Practicante menor interno del Hospital Nacional de Clínicas
por concurso de clasificaciones (1917)

Médico agregado en el Hospital Nacional de Clínicas



CASA EDITORA
VITULLO OSORIO HNOS.
1677 - Canning - 1677
Unión Telefónica*1029, Palermo
BUENOS AIRES



La Facultad no se hace solidaria de
las opiniones vertidas en las tesis.

Artículo 162 del R. de la F.

FACULTAD DE CIENCIAS MÉDICAS

ACADEMIA DE MEDICINA

Presidente

DR. D. DANIEL J. CRANWELL

Vice-Presidente

DR. D. MARCELINO HERRERA VEGAS

Miembros titulares

1. DR D. EUFEMIO UBALLES
2. " " PEDRO N. ARATA
3. " " ROBERTO WERNICKE
4. " " JOSÉ PENNA
5. " " LUIS GÜEMES
6. " " ELISEO CANTÓN
7. " " ANTONIO C. GANDOLFO
8. " " ENRIQUE BAZTERRICA
9. " " DANIEL J. CRANWELL
10. " " HORACIO G. PIÑERO
11. " " JUAN A. BOERI
12. " " ÁNGEL GALLARDO
13. " " CARLOS MALBRÁN
14. " " M. HERRERA VEGAS
15. " " ÁNGEL M. CENTENO
16. " " FRANCISCO A. SICARDI
17. " " DIÓGENES DECOD
18. " " DESIDERIO F. DAVEL
19. " " GREGORIO ARAOZ ALFARO
20. " " DOMINGO CABRED
21. " " ABEL AYERZA
22. " " EDUARDO OBEJERO
23. " " JOSÉ A. ESTEVEZ

Secretario General

Vacante

Secretario

DR. D. ANTONIO C. GANDOLFO

FACULTAD DE CIENCIAS MÉDICAS
ACADEMIA DE MEDICINA

Miembros Honorarios

1. DR. D. TELÉMAGO SUSINI
2. " " EMILIO R. CONI
3. " " OLHINDO DE MAGALHAES
4. " " FERNANDO WIDAL
5. " " ALOYSIO DE CASTRO
6. " " CARLOS CHAGAS
7. " " MIGUEL DE OLIVAIRA COUTO

FACULTAD DE CIENCIAS MÉDICAS

CONSEJO DIRECTIVO

Decano

DR. D. ENRIQUE BAZTERRICA

Vice Decano

DR. D. DOMINGO CABRED

Consejeros

DR. D. ENRIQUE BAZTERRICA

" " ELISEO CANTÓN

" " ANGEL M. CENTENO

" " DOMINGO CABRED

" " MARCIAL V. QUIROGA

" " JOSÉ ARCE

" " EUFEMIO UBALLES (con lic.)

" " DANIEL J. CRANWELL

" " CARLOS MALBRAN

" " JOSÉ F. MOLINARI

" " MIGUEL PUIGGARI

" " ANTONIO C. GANDOLFO (Suplente)

" " FANOR VELARDE

" " MARCELO VÍAS

" " IGNACIO ALLLENDE

" " PASCUAL PALMA

Secretarios

DR. P. CASTRO ESCALADA (Consejo general)

" JUAN A. GABASTOU (Escolar)

ESCUELA DE MEDICINA

Profesores Honorarios

DR. ROBERTO WERNICKE
" JUVENCIO Z. ARCE
" PEDRO N. ARATA
" FRANCISCO DE VEYGA
" ELISEO CANTON
" JUAN A. BOERI
" FRANCISCO A. SICARDI
" TELÉMAGO SUSSINI

ESCUELA DE MEDICINA

Asignaturas

Catedráticos Titulares

Zoología Médica	Dr. PEDRO LACAVERA
Botánica Médica	" LUCIO DURANA
Anatomía Descriptiva	" RICARDO S. GOMEZ
Anatomía Descriptiva	" RICARDO SARMIENTO LASPIUR
Anatomía Descriptiva	" JOAQUIN LOPEZ FIGUEROA
Anatomía Descriptiva	" PEDRO BELOU
Histología	" RODOLFO DE GAINZA
Física Médica	" ALFREDO LANARI
Fisiología General y Humana	" HORACIO G. PIÑERO
Bacteriología	" CARLOS MALBRAN
Química Médica y Biológica	" PEDRO J. PANDO
Higiene Pública y Privada	" RICARDO SCHATZ
Semiología y ejercicios clínicos	" GREGORIO ARAOZ ALFARO
Anatomía Topográfica	" DAVID SPERONI
Anatomía Patológica	" AVELINO GUTIERREZ
Materia Médica y Terapéutica	" Vacante
Patología Externa	" JUSTINIANO LEDESMA
Medicina Operatoria	" DANIEL J. CRANWELL
Clínica Dermato-Sifilográfica	" LEANDRO VALLE
" Génito-Urinas	" Vacante
Toxicología Experimental	" PEDRO BENEDIT
Clínica Epidemiológica	" JUAN B. SEÑORANS
" Oto-tino-laringológica	" JOSE PENNA
Patología Interna	" EDUARDO OBEJERO
Clínica Oftalmológica	" MARCIAL B. QUIROGA
" Médica	" ENRIQUE B. DEMARIA
" Médica	" LUIS GUEMES
" Médica	" LUIS AGOTE
" Médica	" IGNACIO ALLENDE
" Quirúrgica	" ABEL AYERZA
" Quirúrgica	" PASCUAL PALMA
" Quirúrgica	" DIOGENES DECOUD
" Quirúrgica	" ANTONIO C. GANDOLFO
" Quirúrgica	" MARCELO T. VIÑAS
" Neurológica	" JOSE A. ESTEVES
" Psiquiátrica	" DOMINGO CABRED
" Obstétrica	" ENRIQUE ZARATE
" Obstétrica	" SAMUEL MOLINA
" Pedriática	" ANGEL M. CENTENO
Medicina Legal	" DOMINGO S. CAVIA
Clínica Ginecológica	" ENRIQUE BAZTERRICA

ESCUELA DE MEDICINA

PROFESORES EXTRAORDINARIOS

Asignaturas	Catedráticos extraordinarios
Botánica Médica	Dr. RODOLFO ENRIQUEZ
Zoología Médica	" DANIEL J. GREENWAY
Histología normal.....	" JULIO G. FERNANDEZ
Física Médica.....	" JUAN JOSÉ GALIANO
Bacteriología	" JUAN CARLOS DELFINO
	" LEOPOLDO URIARTE
	" ALOYS BACHMANN
Anatomía Patológica	" JOSÉ BADIA
Higiene Médica	" FELIPE A. JUSTO
Clínica Dermato-sifilográfica ...	" MAXIMILIANO ABERASTURY
Clínica Genito urinaria	" BERNARDINO MARAINI
Patología externa	" CARLOS ROBERTSON LAVALLE
Patología interna	" RICARDO COLON
Clínica oto-rino-laringológica..	" ELISEO V. SEGURA
Clínica Neurológica	(" JOSÉ R. SEMPRUN
	(" MARIANO ALURRALDE
	(" ANTONIO F. PIÑERO
Clínica Pediátrica.....	(" MANUEL A. SANTAS
	(" MAMERTO ACUÑA
	(" FRANCISCO LLOPET
Clínica Quirúrgica.....	(" MARCELINO H. VEGAS
	(" JOSÉ AROE
	(" JOSÉ T. BORDA
Clínica Psiquiátrica	(" BENJAMIN T. SOLARI
	(" ARTURO ENRIQUEZ
Clínica Obstétrica	(" ALBERTO PERALTA RAMOS
Clínica Ginecológica	" JOSÉ F. MOLINARI
Clínica Médica	" PATRICIO FLEMING

ESCUELA DE MEDICINA

Asignaturas	Catedráticos sustitutos
Zoología médica	Dr. GUILLERMO SEEBER " SILVIO E. PARODI " EUGENIO GALLI " JULIO JOSE SIRIO " FRANCISCO ROPHILLE " FRANK L. SOLER " BERNARDO HOUSSAY " RODOLFO RIVAROLA " SALVADOR MAZZA " BENJAMIN GALARCE " MANUEL B. CARBONELL " CARLOS BONORINO UDAONDO " ALFREDO VITON " PEDRO J. HARDOY " JOAQUIN LLAMBIAS " ANGEL H. ROFFO " PEDRO DE ELIZALDE " JOSE MORENO " PEDRO CASTRO ESCALADA " ENRIQUE PINOCCHIETTO " FRANCISCO P. CASTRO " CASTELFORT LUGONES " ENRIQUE M. OLIVIERI " ALEJANDRO CEVALLOS " NICOLAS V. GRECO " PEDRO L. BALIÑA " JOAQUIN CERKVERA " JOAQUIN NIN POSADAS " FERNANDO R. TORRES " FRANCISCO DE STEFANO " ANTONINO MARCO DEL PONT " DANIEL THAMM " ADOLFO NOCETI " RA. L. ALGANARAZ " JUAN DE LA CRUZ CORREA " MARTIN CASTRO ESCALADA " FELIPE J. BASAVILBASO " ANTONIO R. ZAMBRINI " ENRIQUE FERREIRA " PEDRO LABAQUI " LEONIDAS JORGE FACIO " PABLO M. BARLARO " EDUARDO MARINO " ARMANDO R. MAROTTA " LUIS A. TAMINI " MIGUEL SUSSINI " ROBERTO SOLE " PEDRO CHIUTRO " JOSE M. JORGE H. " OSCAR COPELLO " ADOLFO F. LANDIVAR " JORGE LEIRO DIAZ " ANTONIO F. CELESIA " TOMÁS B. KENNY " GUILLERMO VLDÉZ H. " VICENTE DIMITRI " ROMULO H. CHIAPPORI " JUAN JOSE VITON " PABLO J. MORSALINE " RAFAEL A. BULLRICH " IGNACIO IMAZ " PEDRO ESCUDERO " MARIANO R. CASTEX " PEDRO J. GARCIA " JOSE DESTEFANO " JUAN R. GOYENA " JACOBO SPAGEMBERG " TULEO MARTINI " CÁNIDO PARTIÑO MAYER " GENARO SISTO " PEDRO DE ELIZALDE " FERNANDO SCHWEIZER " JUAN CARLOS NAVARRO " JAINE SALVADOR " TORIBIO PICCARDO " CARLOS R. CIRIO " OSVALDO L. BOTTARO " JULIO IRIBARNE " CARLOS ALBERTO CASTAÑO " FAUSTINO J. TRONZE " JUAN B. GONZALEZ " JUAN C. RISSO DOMINGUEZ " JUAN A. GABASTOU " ENRIQUE A. BOERO " JO. UE. A. BERUTTI " NICANOR PALACIOS COSTA " VICTORIO MONTEVERDE " JOAQUIN V. GNECCO " JAVIER BRANDAN " ANTONIO PODESTA " AMABLE JONES
Anatomía descriptiva	
Fisiología general y humana	
Bacteriología	
Química Biológica	
Higiene médica	
Semiología y ejercicios clínicos	
Anatomía Patológica	
Materia médica y Terapéutica	
Medicina Operatoria	
Patología externa	
Clinica Dermato-sifilográfica	
" Génito urinaria	
" Epidemiológica	
" Oftalmológica	
" Oto-rino-laringológica	
Patología Interna	
Clinica Quirúrgica	
" Neurológica	
Clinica Médica	
" Pediátrica	
" Ginecológica	
Clinica obstétrica	
Medicina legal	
Clinica Psiquiátrica	

ESCUELA DE PARTERAS

Asignaturas

Catedráticos titulares

Primer año:

Anatomía, Fisiología, etc.... DR. JUAN C. LLAMES MASSINI

Segundo año:

Parto fisiológico " MIGUEL Z. O'FARRELL

Tercer año:

Clínica obstétrica " FANOR VELARDE

Puericultura " UBALDO FERNANDEZ

ESCUELA DE FARMACIA

signaturas

Zoología general.—Anatomía y Fisiología comparadas
Física farmacéutica
Química farmacéutica inorgánica
Botánica y Micrografía vegetal
Química farmacéutica orgánica
Técnica farmacéutica (2o. curso)
Higiene, Ética y Legislación...
Química analítica general.....
Farmacognosia especial.....
Técnica farmacéutica (1er curso)

Catedráticos titulares

Dr. Angel Gallardo
„ **Julio J. Gatti**
„ **Miguel Puiggari**
„ **Adolfo Mujica**
(Vacante)
„ **J. Manuel Iñar**
„ **Ricardo Schatz**
„ **Francisco P. Lavalle**
Sr. Juan A. Domínguez
Dr. J. Manuel Irizar

Asignaturas

Zoología general.—Anatomía y Fisiología comparadas.....
Técnica farmacéutica.....
Física farmacéutica
Química Farmacéutica inorgánica.....
Botánica y Micrografía vegetal.
Química farmacéutica orgánica
Técnica farmacéutica.....
Química analítica general
Farmacognosia especial

Catedráticos sustitutos

Dr. Angel Bianchi Lischetti
(**Sr. Ricardo Roccatagliata**)
„ **Pascual Corti**
Dr. Tomás J. Rumi
(„ **Angel Sabatini**
„ **Emilio M. Flores**
„ **Hildefonso C. Vattuone**
(„ **Pedro J. Mésigos**
Dr. Luis Guglielmelli
(**Sr. Ricardo Roccatagliata**
(„ **Pascual Corti**
(„ **Cleopè Crocco**
Dr. Juan A. Sanchez
Sr. Oscar Mialock

DOCTORADO EN FARMACIA

Asignaturas

Complementos de Matemáticas.
Mineralogía y Geología.....
Botánica (2. Curso) Bibliografía botánica argentina.....
Química analítica aplicada (Medicamentos).....
Química biológica.....
Química analítica aplicada (Bromatología).....
Física general.....
Bacteriología.....
Toxicología y Química legal...

Catedráticos Titulares

— —
— —
— —
Dr. Juan A. Sánchez (supl. en ejercicio)
„ **Pedro J. Pando**
— —
— —
„ **Carlos Malbrán**
„ **Juan B. Señoraus**

ESCUELA DE ODONTOLOGIA

Asignaturas	Catédricos titulares
1 ^{er} año	DR. RODOLFO ERAUZQUIN
2 ^o año	" LEÓN PEREYRA
3 ^{er} año	" N. ETCHEPAREBORDA
Protesis Dental	SR. ANTONIO J. GUARDO

Catedráticos sustitutos

DR. ALEJANDRO ABANNE

" TOMÁS S VARELA (2^o año)

SR. JUAN U. CARREA (Protesis)

" CORIOLANO BREA (")

" CIRO DURANTE AVELLANOL (1^{er}. año)

PADRINO DE TESIS

Dr. Alfredo Lanari
Profesor titular de Física Médica

A LA MEMORIA DE MI PADRE .



A LA MEMORIA DE MI TIO RAFAEL

A MI MADRE



A MIS HERMANOS

A MI NOVIA LA SEÑORITA

Catalina Estela Buadas Terrasa

A MIS TIOS

A LOS MIOS Y AMIGOS

Prefacio



“La crioscopia en las nefritis arteriales”. Tal es el tema que he elegido para satisfacer la última prueba que me exige la Escuela.

Me ha animado a abordarlo, la idea de llevar mi pequeño y modesto esfuerzo a la contribución de conocimientos, que una vez catalogados y recopilados, puedan ser útiles a una rama tan importante y tan difícil de la medicina, como es la patología renal.

Es pues animado de mis mejores deseos y de mi mayor buena voluntad, que he emprendido mis investigaciones referentes a un estudio experimental, del cual poco se ha hecho hasta el presente.

Dado el estado actual de las Ciencias Médicas, poco original puede aportar el novel médico que, al egresar de la Escuela, lleva en sí los elementos de estudio necesarios para abordar el ejercicio de la profesión; pero que necesita que la experiencia y la práctica que dan los años, corone la obra de los maestros que en el aula y en la cabecera del enfermo, han contribuido a nutrir nuestro cerebro y a preparar nuestra personalidad médica



con los bagajes de ciencia necesarios, suministrados por sus sabias enseñanzas.

En la evolución natural que el estudio de las Ciencias Médicas ha adquirido, desde los tiempos de Hipócrates y Galeno, en que eran hecho con un empirismo absoluto, impuesto por el estado embrionario de los conocimientos en aquel entonces, hasta nuestros días, en que disciplinados los métodos científicos, estudiado ese complejo que se llama vida, en que su substractum en su normal y patológico funcionamiento, de acuerdo con el determinismo científico que el estado actual de los conocimientos impone y permite; a ese mismo perfeccionamiento de los estudios, ha venido a completar, por así decirlo, al estudio de la Clínica pura, el Laboratorio, que permite, en ciertos casos, afirmar la etiología, confirmar el diagnóstico o deducir el pronóstico de la enfermedad. La crioscopía viene pues a contribuir al estudio de las afecciones renales.

Este trabajo, no es sino una monografía, donde se funden, una modesta experimentación, datos, hechos, y consecuencias lógicas y científicas. Diríase que fué el disco de Newton, chato y sabio dentro de su quietud absoluta, dentro de su polieromía llamativa presentado ante el auditorio y hacerle girar le mostrara con cierto aire y elocuencia muda, ante los ojos sedientos, este juego de magia, bien blanco el disco, refundido sus colores.

Señores Profesores: Jamás se apartarán de mi

mente, los nobles ejemplos y altos conceptos que habéis sabido tan prudentemente inculcar en mi espíritu. Me servirán como antorcha y guía en el camino de mi vida.

Al Profesor Doctor Alfredo Lanari, mi padrino, con quien me liga una deuda sagrada, una profunda gratitud por acompañarme en este acto, el más solemne y transcendental de mi vida.

Al Doctor Manuel Derqui, distinguido Rector del Colegio Nacional Mariano Moreno, mi maestro de ayer, ejemplo de honradez y de caballerosidad y de quien tantas demostraciones de simpatía y de afectos he recibido, durante los largos años que permanezco a su lado; gratitud íntima, reconocimiento perpetuo, recuerdo imperecedero.

Al Profesor Doctor Enrique B. Demaría, a cuyo lado he aprendido a amar la verdad científica y a hacer de ella un apostolado, inculcándome con su ejemplo, la emulación del estudio y del trabajo y que con la sencilla austeridad del maestro amigo, me inspira respeto y estima.

Al Profesor Doctor Eduardo Obejero, mi jefe actual, de quien conservo imborrable y cariñoso recuerdo; mi agradecimiento por su desinteresada y sabia enseñanza.

Una palabra de veneración y de respeto a la memoria del que fuera mi maestro y jefe, el malogrado Profesor Doctor Lagleyze.

Al Doctor Carlos María Agüilar; Director del

Gabinete de Física del Colegio Nacional Mariano Moreno y catedrático de la misma asignatura, modelo de caballerosidad y de cultura; respeto y gratitud.

Al Doctor Virgilio Tedeschi, distinguido Jefe de Trabajos en la Facultad de Medicina, autor del dispositivo que expongo en este opúsculo; profundamente agradecido por sus enseñanzas, consejos y atenciones.

Al Ingeniero Carlos Stura, catedrático de Física; su gentileza, su generosidad y su costante deferencia para conmigo, obligan mi gratitud.

A los médicos de las salas III, VII y XIII del Hospital Nacional de Clínicas la seguridad de sincera amistad.

Al Doctor Jorge I. Sacón, mi grande amigo, mi hermano espiritual, por el paralelismo de tendencias y finalidades, mi compañero de estudios con quien he compartido los esfuerzos para batallar y vencer las barreras y escollos que están en el sendero de la vida de estudiante y a quien por la caballerosidad de su carácter y la sinceridad de sus actos, debo toda mi estimación.

Al Ingeniero Hermán Bruner le dedico con júbilo y orgullo, este testimonio, prueba fehaciente de sinceridad y de cariño. Ahí tienen, Hermán querido, cumplida mi promesa. Acepta este trabajo, que para ti va dedicado. Ofrenda y tributo modesto y sencillez, pero grande por la sinceridad de mi

gratitud y por la sinceridad de mi reconocimiento.

Al señor José Paleari (hijo), amigo incomparable, un cariñoso recuerdo y las seguridades de mi amistad invariable.

A los que fueron mis buenos amigos y compañeros de internado, la amistad de siempre.

Llevo esta, mi tesis, a los míos, que me confirman en las aspiraciones que tuvimos juntamente y les entrego mi título como prueba de no haber defraudado sus deseos.

Fé de Erratas

Página	Línea	26, dice	Ahi tienen, debe leerse Ahi tienes,
" 49.	" 17,	"	contraio, debe leerse contrario,
" 51.	" 23,	"	la letra A). debe leerse la letra D).
" 60.	" 14,	"	a 0°, debe leerse a -0°,
" 60.	" 15,	"	1°, debe leerse -1°,
" 60.	" 17,	"	a 1°, debe leerse a -1°,
" 60.	" 18,	"	a 2°, debe leerse a -2°,
" 62.	" 25,	"	introducúción debe leerse introducción
" 64.	" 16,	"	es 1°,30, debe leerse es -1,30,
" 64.	" 22,	"	a 1°,30, debe leerse a -1°,30
" 64.	" 23,	"	y 1°,50, debe leerse y -1°,50
" 65.	" 14,	"	0°,602; debe leerse -0°,602;
" 65.	" 15,	"	0°,303. debe leerse -0°,303.
" 69.	" 16,	"	Los más complicado, debe leerse Los
" 72.	" 10,	"	unos más complicados,
" 72.	" 18,	"	apermanganato debe leerse permanganato
" 72.	" 20,	"	caliente. debe leerse agua caliente.
" 72.	" 25,	"	cúpula debe leerse cápsula
" 73.	" 10,	"	d ecloro) debe leerse de cloro)
" 73.	" 15,	"	crerpos, debe leerse: cuerpos,
" 74.	" 15,	"	mplealos debe leerse empleados,
" 74.	" 23,	"	PPrensa debe leerse Prensa
" 76.	" 1,	"	refrigerante debe leerse refrigerante
" 80.	" 8,	"	pard, debe leerse pared.
" 81.	" 6,	"	exuqisita debe leerse exquisita
" 81.	" 11,	"	evolución debe leerse elevación
" 81.	" 21,	"	aL debe leerse La
" 85.	" 10,	"	ocure, debe leerse ocurre,
" 85.	" 15,	"	ftores debe leerse factores
" 86.	" 21,	"	conveción, debe leerse convección,
" 87.	" 2,	"	vlocidad debe leerse velocidad
" 87.	" 25,	"	erro, debe leerse error,
" 88.	" 13,	"	Loomiso debe leerse Loomis
" 89.	" 7,	"	si es debe leerse si S es
" 106.	" 3,	"	Cientif. d be leerse Scientif.
" 106.	" 22,	"	$\left(\frac{A \times V}{P} - 60.5 \times \frac{P \times V}{P}\right)$ debe leerse:
" 106.	" 22,	"	$\left(\frac{A \times V}{P} - 60.5 \times \frac{P \times V}{P}\right)$
" 108.	" 19,	"	$\frac{A}{P}$ debe leerse $\frac{A}{\delta}$
" 109.	" 26,	"	valor de debe leerse valor de δ
" 110.	" 15,	"	$\frac{V}{P}$ debe leerse $\frac{\delta V}{P}$
" 111.	" 1,	"	$\frac{A}{\delta}$ debe leerse $\frac{A}{\delta}$
" 111.	" 2,	"	c°, debe leerse c°, $\frac{d \times V}{P}$ debe leerse $\frac{\delta \times V}{P}$
" 111.	" 3,	"	$\frac{V}{\delta}$ debe leerse $\frac{A}{\delta}$

CAPÍTULO I

LA CRIOSCOPIA DE LAS ORINAS EN LAS NEFRITIS ARTERIALES

Introducción - Historia

No se acepta casi hoy día, sino para comodidad de designación, la antigua división de las nefritis en epiteliales e intersticiales.

Todas las discusiones que se han suscitado al respecto, todas las clasificaciones que sucesivamente se han reemplazado las unas a las otras, no han hecho sino traer confusión; todo el mundo está de acuerdo sobre este punto. Este acuerdo cesa tan pronto como se trata de adoptar una clasificación cualquiera y cada uno aporta la suya.

Nos contentaremos con la división ya propuesta: en nefritis agudas, subagudas y crónicas; admitiendo que una nefritis crónica presenta, lo más a menudo, en el curso de su evolución una serie de poussées de inflamaciones agudas más o menos apreciables en clínica.

Esta división que no es útil sino para fijar ideas, tiene la ventaja de ser simple y de tener en cuenta los dos factores más importantes en la evolución de toda nefritis: 1.º, la intensidad del proceso destructor; 2.º, la duración del mismo.

La nefritis aguda, cuyo tipo más puro es la es-carlatinosa, está caracterizada por una glomérulo-tubulitis difusa a marcha rápida y a terminación a menudo fatal.

No obstante es susceptible de curación y aún de reparación completa.

Pero si las causas de irritación que han hecho nacer la nefritis subsistente, si otras sobrevienen cuya acción se hace sentir sobre los riñones a intervalos más o menos aproximados, la permanencia o la sucesión de las acciones irritativas crearán una alteración más o menos duradera, más o menos profunda del riñón; que será la nefritis crónica difusa.

Esta invasión progresiva, es indicada aquí sin duda de una manera un poco esquemática.

Según la marcha del mal, según su duración, habrá predominio de alteración; tanto del elemento epitelial, tanto del glomerular, tanto en fin del elemento conjuntivo vascular; sin distinciones de formas bien netas. Se origina así una causa de confusión en las clasificaciones basadas en la anatomía patológica.

Sea lo que fuere; toda nefritis tiende en su evolución a la esclerosis presente. Poussées inflamato-

rias, en que los glomérulos y los tubos son más particularmente interesados; poussées congestivas, activas o pasivas (éxtasis vascular de origen cardíaco), en que el tejido conjuntivo vascular es el asiento; se suceden frecuentemente.

Estas dos variedades de accidentes modifican el aspecto clínico de la enfermedad.

Hay una variedad particular en que éste aspecto, es bien característico; es la nefritis esclerosa crónica, la nefritis arterial; en la cual predominan: las crisis poliúricas, la elevación de la tensión arterial y una evolución lenta, con una sintomatología de las más variables. En las orinas de éstos enfermos se encuentra poco o nada albúmina, pero el corazón está siempre hipertrofiado, su ritmo está alterado: hay ruido de galope.

El cuadro es bien conocido, él ha sido trazado por manos de maestros y hasta estos últimos años había sido suficiente para los clínicos.

Pero la medicina se ha enriquecido con nuevos procedimientos de exploración y ella ha sido obligada a considerar la patología renal a la luz de ellos.

La cuestión de la permeabilidad renal, sus modalidades, la medida de las eliminaciones; todo esto es lo que nos preocupa hoy.

Que el riñón, entre otras funciones, representa uno de los emunctorios encargado de desembarazar el organismo, de los venenos que lo amenazan, todo el mundo está de acuerdo sobre este punto y lo que

nos interesa es despistar la decadencia de esta función y de apreciar rigurosamente su grado.

El riñón es pues un filtro cuyas alteraciones producen los accidentes generales desde hace tiempo conocidos.

¿Cuál es el estado de éste filtro? ¿Funciona bien o mal?; he aquí lo que importa saber. He aquí una noción nueva que ha dado margen a una serie de trabajos tan numerosos como importantes.

Hay por consiguiente una gran importancia en que el diagnóstico se haga precoz. Se está en presencia de una enfermedad que puede durar muchos años y no es raro ver enfermos que gracias a una función supletoria de las partes sanas de sus riñones, hayan podido vivir muchos años! (Chauffard).

Lo que hay que diagnosticar no es solo la existencia de la enfermedad, es la gravedad y la extensión de las lesiones, susceptibles de entorpecer la actividad funcional de los riñones.

La preocupación principal del médico es tratar de mantener y de favorecer la permeabilidad, de modo a evitar los accidentes generales, cardíacos, hepáticos nerviosos, etc., engendrados por la toxemia.

¿Cuáles son pues los medios que tendrá a su disposición el médico en semejantes casos?

¿Existe un método que pueda caracterizar la eliminación?

De entre los numerosos métodos de investiga-

ción que se han propuesto para desentrañar estas intrincadas cuestiones clínicas; la crioscopia aparecida en estos últimos tiempos ocupa un lugar importante.

Basada sobre leyes y fenómenos de orden físico, se ha presentado con una apariencia tal de exactitud científica, que rápidamente le ha asegurado un favor tal, que en poco tiempo las investigaciones se han multiplicado en diversos sentidos y han acumulado un gran número de documentos.

El momento es oportuno, para ver si este método, relativamente nuevo ha justificado su crédito, por sus resultados. Ensayaré la exposición y crítica de sus principios y de su técnica; limitándome a un punto de vista clínico y práctico.

Historia

Desde hacen 20 años la crioscopía ha hecho su entrada en la medicina.

Ya en 1772 un sabio inglés Blagden establecía los primeros rudimentos, que en 1889 venían a constituir la segunda ley de Raoult.

Entre tanto es de hacer notar, la pertinacia con que este hombre de ciencia se entregó al estudio del asunto; yendo de experiencia en experiencia, de victoria en victoria, para alcanzar en un período de 30 años, de ardua labor, el fin deseado; abriendo nuevos horizontes y dotándonos de un medio con el cual fácil y prontamente el profesional ilustra su criterio en el sentido del diagnóstico y pronóstico de ciertas enfermedades.

No fué por cierto éste el único punto de vista que guió al eminente sabio.

Por el contraio, creó la crioscopía dándole un cuño puramente físico-químico; tratando el ilustre maestro de la Universidad de Grenoble, dar elementos generales aplicables a todos los ramos de la ciencia y este fué precisamente su trinufu completo.

En cuanto a sus aplicaciones, si bien las ciencias exactas y naturales han progresado con su empleo; la medicina es la que más provecho directo o inmediato ha sacado.

Diversas fueron las comunicaciones por él presentadas a la Academia de Ciencias de París.

Cada una de ellas señala un paso más dado por la ciencia, un marco más dejado para el progreso de los distintos ramos del saber humano.

En 1889 Raoult presentaba su última memoria al centro del mundo científico: a la Academia de París.

Desde entonces muchos han sido los investigadores que se han entregado al estudio de sus leyes.

Creando la crioscopia, Raoult instituyó leyes generales; fundó un método francés.

Estudiando el nuevo método, transformador de la química de las soluciones; el Prof. Von Koranyi de Budapest y poco antes que él Dreser tentaron introducirlo a la medicina.

Aplicando la crioscopía al estudio de los líquidos orgánicos, muy especialmente a la orina y aprovechando las antiguas teorías de Ludwig, Heidenheim, Bowmann, etc., sobre la secreción renal, el sabio maestro de Budapest creó su doctrina, hoy debidamente apreciada.

Después de Koranyi, el Prof. Bouchard estudiando los trastornos de la nutrición, hizo uso de

la crioscopía para determinar el peso de ciertos cuerpos orgánicos, como ser: la albúmina, la urea, etc., etc.

Más tarde los trabajos de León Bernard, Winter, Claude y Balthazard, Mauté, la tesis de Bousquet, su trabajo en colaboración con Vaquez, la tesis de Miorcece, los trabajos de Ceconi, Bordoni, etc., vinieron a demostrar el valor innegable e incontestable del método crioscópico.

Completamente ligado a este, por su aplicación a la fisiología, son las cuestiones de isotonía de los líquidos.

Pues bien, fué justamente reconociendo la insuficiencia de los métodos que procuraban determinar el equilibrio de dos líquidos disolventes separados por una membrana semipermeable, que Koranyi sabiendo la influencia que ejercía la disolución de una substancia en un líquido cualquiera, relativo al grado de congelación; sentó su empleo.

Fundándose en los trabajos de Hugo deVries, relativos a la ósmosis en las células vegetales, y en los estudios de Hamburger, relativos a los glóbulos rojos; el Prof. de Budapest hizo la aplicación de las leyes de Raoult, viniendo a explicar los transtornos cardio-renales que hasta entonces permanecían en completo desconocimiento.

Respecto a la isotonía de los líquidos orgánicos, muchos han sido los trabajos últimamente apareci-

dos. Los de Hedin, Winter, Schondorff, Koeppe, Gryns, etc., merecen ser citados.

Los unos con trabajos propios, los otros aplicando los estudios de Vries y de Hamburger y todos obteniendo resultados perfectamente idénticos a los suministrados por los métodos crioscópicos.

Merecen citarse también los trabajos de Despretz, Dufour y Coppet, sobre todo los de este último, quien siguiendo el camino trazado por sus antecesores, procuró estudiar las soluciones equiponderales, como nadie lo había hecho hasta entonces.

En este sentido dirigió Coppet sus investigaciones tratando de obtener no solo resultados más o menos satisfactorios, sino conclusiones generales, para de ellas deducir leyes.

En la última memoria que presentó Raoult, estudió las sustancias orgánicas disueltas en el agua y fué sin duda aquí donde encontró la piedra angular de todo el edificio del método crioscópico, que hoy constituye un cuerpo de doctrina importante.

CAPITULO II

DEFINIDIÓN Y PRELIMINARES

El término "crioscopía" significa literalmente examen del hielo.

Ha sido empleado por primera vez por Raoult en una comunicación a la Acad. de Ciencias el 22 de Junio de 1885.

La crioscopía tiene por objeto la medida de la temperatura de congelación de los líquidos puros o teniendo en solución otros cuerpos; y el examen de todas las consecuencias que se puedan sacar de estas medidas.

Es un hecho muy conocido, que cuando dos líquidos se hallan separados por una membrana, se establece al través de ella un pasaje recíproco de los mismos; que constituye el fenómeno llamado ósmosis.

Cuando estos dos líquidos son soluciones, se produce un transporte de las moléculas sólidas, al mismo tiempo que del líquido disolvente.

Pero las membranas animales no pueden ser atravesadas por todos los cuerpos; la clase de es-

tos, llamados coloides, son detenidos por aquellas.

Aquellos que están dotados de la propiedad de atravesarlas, son llamados cristaloides.

Son éstas, nociones muy comunes conocidas desde los trabajos de Dutrochet.

Pero Pfeffer, descubrió una variedad de pared, de una composición particular, que la dotaba de propiedades osmóticas especiales; esta variedad de pared, no deja pasar más que el líquido disolvente, deteniendo todos los cuerpos sólidos en solución. Pfeffer llámola pared semipermeable.

De modo pues; cuando se ha separado por una pared semipermeable una solución (solución acuosa de cloruro de sodio por ejemplo) y un líquido (agua destilada) la pared semipermeable se deja atravesar únicamente por el agua sin permitir el pasaje de la materia salina.

Tomemos ahora un vaso cerrado por todas partes, de pared semipermeable y munido de un manómetro. Llenémosle exactamente de una solución salina y sumergámosle en agua destilada; se establece entonces una corriente que lleva el agua destilada exterior hacia la solución salina interior, determinando un exceso de presión, mensurable por el manómetro. Llámase ella, presión o tensión osmótica, (designase por la letra A).

Este fenómeno de apariencia paradójal, ha sido explicado por Van t'Hoff gracias a su hipótesis,

que asimila la constitución de las soluciones a la del gas.

Van t'Hoff aplicó como se sabe los principios de la termodinámica.

Admítase desde Berhoilli y Clausius, que el gas se compone de moléculas en movimiento constante en un medio llamado éter.

Cuando está cerrado en un vaso, las moléculas en movimiento se chocan continuamente, produciendo una *pousseée* continuo, que es la presión del gas. Van t'Hoff piensa que lo mismo ocurre en las soluciones; las moléculas sólidas disueltas están en movimiento constante en el medio que le sirve de disolvente; y el choque que ellas determinan, sobre las paredes de un vaso que encierra la solución, constituye una presión que es llamada osmótica.

Esta hipótesis reconocida como exacta, no lo es; porque las leyes de los gases son aproximadas y no pueden considerarse exactas sino para disoluciones muy grandes.

Y aún en este caso hay excepciones que se interpretan con la hipótesis de la escisión molecular.

Las leyes que acabo de referirme son: la de Mariotte, Gay Lussac, Avogadro y la de Van t'Hoff. Las dos últimas nos interesan.

Ley de Avogadro. — En las mismas condiciones de temperatura y de presión osmótica, volúmenes

iguales de soluciones diferentes, encierran el mismo número de moléculas.

Ley de Van t'Hoff. — La presión osmótica, es independiente de la naturaleza del disolvente, como ella lo es de la naturaleza del cuerpo disuelto.

El estudio de estas cuestiones de presión osmótica, de la iso-hiper o hipotonía, nos llevaría como se comprende muy lejos; por más que ellas presentan real interés para el médico, en razón del hecho de que las paredes de las células vegetales y animales han sido asimiladas a paredes semipermeables y se ha pensado que los cambios orgánicos intercelulares, se efectuaban a favor de las leyes de la presión osmótica.

La discusión de estos hechos la dejaré para más tarde, solo diré que el estudio de la plasmolisis en las células vegetales de Vries, los estudios de Malassez y de Hamburger, respecto a la hematólisis y la isotonía, son hechos experimentales que hasta cierto punto justifican la asimilación de las paredes de las células vegetales y animales, a paredes semipermeables.

La determinación de la concentración molecular y de la tensión osmótica, es pues necesaria para estudiar ciertos fenómenos biológicos; ella puede efectuarse a la ayuda de diversos métodos, de los cuales uno sobre toda ha prevalecido: el método crioscópico.

Y ha prevalecido porque es más práctico que el osmómetro de Pfeffer y que aquel otro que funda su empleo en el fenómeno de la plasmolisis.

El producto de congelación de una solución es hielo puro. — Soluciones saturadas. — Punto cryohdrático. — La solidificación o congelación del agua de una solución, exige un primer trabajo, a saber: la separación del cuerpo disuelto.

El fenómeno se cumple en dos tiempos: 1.°, separación del cuerpo disuelto en el agua disolvente; 2.°, solidificación de ésta.

El cuerpo sólido transparente que se forma es hielo puro.

Un sabio distinguido, Dufour, creía en 1860 que el sólido que se separaba bajo la acción del frío era como el líquido original una mezcla del agua congelada y del cuerpo disuelto en ella.

Otro físico, Guthrie, en 1875 veía un compuesto de dos cuerpos; un cryohidrato, es decir una combinación de todo el hielo formado con una pequeña proporción de sal. Esto es evidentemente un error. El agua se separa pura, al estado de cristales que se enfieltran en un block compacto.

Si el análisis químico revela pequeñas proporciones de sal, es que los cristales de hielo han aprehendido un poco de la solución y por consiguiente del cuerpo disuelto, entre sus láminas.

La congelación es un método de solidificación

de cuerpos mezclados, al mismo título que la cristalización.

No hay sino un solo caso en que la sal se deposita al mismo tiempo que los cristales de hielo; es cuando la solución es saturada; ya sea que esta saturación ya existía desde el comienzo, ya que ella haya sobrevenido como consecuencia de la separación progresiva de cantidades más o menos grandes de agua congelada.

Una solución, aún muy diluida, se concentra por efecto del progreso de la congelación.

Cuando se enfría una solución de este género, el agua no puede separarse y solidificarse, sin liberar una parte del cuerpo disuelto, que en este medio saturado se solidifica forzosamente.

Se ha hecho pues una mezcla sólida; la proporción saturada primitiva; la concentración máxima de los dos cuerpos es la misma que en la solución de la solución se conserva invariablemente hasta la solidificación completa. Durante la duración de ésta operación, la temperatura se mantiene constante; esta temperatura es el punto cryohidrático.

Claro es que se expresa incorrectamente cuando se habla de la congelación de una solución.

No es la solución la que se congela; es el agua.

CAPÍTULO III

EXPOSICIÓN DE LAS LEYES DE BLAGDEN Y DE RAOULT CRÍTICA DE SU APLICACIÓN A LA BIOLOGÍA Y A LA MEDICINA. - ESTRUCCIONES

1.^a *Ley*.—Toda substancia líquida, sólida o gaseosa, disuelta en un cuerpo líquido definido, capaz de solidificarse, descende el punto de solidificación y esto tanto más cuanto la solución es más concentrada (Raoult-Comptes Rendus de l'Acad. des Sciences 27 de Nov. 1882).

Se sabía más o menos vagamente, que las soluciones se congelaban a una temperatura más baja que el agua pura.

Ya en 1788, un sabio inglés Blagden hizo un atento estudio sobre este asunto.

Demostró que el descenso de la temperatura de congelación por debajo del cero era tanto mayor cuanto más sales disueltas había en el agua, esto es, cuando las soluciones eran más concentradas.

De donde la ley fundamental conocida desde

Blagden y estudiada por Raoult en todas sus consecuencias.

En biología, se considera unicamente, la solución de cuerpos sólidos en el agua, pues todos los humores del organismo son soluciones acuosas.

Convencionalmente se designa por la letra Δ el punto de congelación.

Se tiene según la ley:

$$\Delta = K.C.$$

Llamando C a la concentración, es decir, al número de gramos del cuerpo disuelto en 100 gramos de agua.

Una solución de cloruro de sodio al centésimo se congela a 0° , 605. La solución al 2 o/o se congela a 1° , 210; el descenso es doble del precedente.

Es triple para la solución al 3 o/o que se congela a 1° , 815. Cuádruple para la solución al 4 o/o que se congela a 2° , 420. La proporcionalidad de los descensos de congelación a las concentraciones, se verifica pues muy exactamente.

Una de las propiedades, particularmente interesante, del valor Δ , es que este es independiente de la naturaleza, tamaño y peso de las moléculas; es así que una molécula de cloro, cuyo peso está representado por 70, producirá el mismo descenso que una molécula de ácido sulfúrico (160) y que una molécula de albúmina (6000).

Antes de los estudios de Raoult esta primera ley, ya esbosada por Blagden, recibió una verificación parcial en las investigaciones de Despretz, (1839-1840) y más tarde en las de Rossetti (1869), sobre el máximun de densidad de las soluciones.

Las investigaciones de Rudorf en 1862 establecieron que la ley de Blagden no se verificaba sino cuando las soluciones salinas eran muy diluidas.

Según los físicos, numerosas experiencias la desmienten. Ponsot, con rigurosa experimentación, admite la ley dentro de límites muy restringidos.

Muy por el contrario, para la físico-química actual, la ley de Blagden es fundamental. Para ella constituye una especie de postulado; los desmentidos de la experiencia se explican; la disparidad tiene una causa general. Esta causa es el estado de disociación o de condensación del cuerpo disuelto.

Es que aquí, como en la ósmosis y en la tonometría, hay que distinguir las soluciones verdaderas de las pseudo-soluciones.

En las soluciones verdaderas, es decir aquellas en que el cuerpo disuelto no es modificado por el disolvente o hablando con más propiedad soluciones que no son conductoras de la electricidad ni descomponibles por la corriente; las leyes generales de la crioscopia y particularmente la ley de Blagden les son aplicables.

Las seudosoluciones son aquellas conductoras

de la electricidad. El cuerpo disuelto no parece haber conservado su constitución. Se supone que se disocia o se condensa, en todo caso se está seguro que se combina en muchos casos, con el agua para formar hidratos diversos.

Estas soluciones acuosas de electrolitos comprenden las soluciones salinas y las soluciones de ácidos fuertes y de bases fuertes; es decir precisamente aquellas que se ha tomado el hábito de considerarlas como tipo de soluciones.

Ellas no siguen exactamente las leyes generales de la crioscopia, ni de la ósmosis, ni de la tonometría.

Se concibe que los físicos las hayan considerado como aberrantes.

El estudio crioscópico de las soluciones acuosas, ha quedado inconcluso en manos de experimentadores como Blagden, Despretz, Coppert, Rudorf, etc.

Por el contrario el estudio de los disolventes distintos del agua, han conducido, a Raoult y Arrhenius, a establecer reglas fijas.

Las leyes generales han aparecido cuando los estudios de numerosos experimentadores han sido vivificados por la teoría, por la introducción de la noción molecular y por las nuevas concepciones sobre la constitución de la materia.

Por lo que respecta a la Biología y más parti-

cularmente a la Fisiología, lo que nos interesa es que un ión libre tiene la misma significación que una molécula. La ley de van't Hoff lo prueba.

Cuadro debido a Bousquet, demostrando la falta de proporcionalidad entre el peso de las substancias disuelta y el descenso del punto de congelación:

	Δ Observado	Δ Calculado	Δ Diferencia
1 + $\frac{1}{2}$ agua	0°,61	0°,583	0°,027
1 + 1 „	0°,45	0°,437	0°,013
1 + 2 „	0°,31	0°,291	0°,019
1 + 3 „	0°,235	0°,218	0°,017
1 + 4 „	0°,19	0°,175	0°,015

— Se ve que después de haber diluído la orina cuatro veces su volumen de agua, la diferencia entre el descenso del punto de congelación medido y calculado es inferior a 0°,02; aproximación muy suficiente.

2.ª Ley. — Cuando se disuelve una molécula (o una cantidad proporcional al peso molecular), de una sustancia cualquiera, en una cantidad constante de agua, el descenso del punto de congelación es siempre el mismo; cualquiera que sea la naturaleza de la sustancia disuelta.

Esta ley ya entrevista por Coppet (Annales de Chim. Phys. 1871 - 1872) ha sido definitivamente establecida en 1882 por Raoult, después de numerosas experiencias.

Siendo 60 el peso de la molécula de urea y 6000 el de la albúmina, la ley que vengo de enunciar significa que: para tener una solución de albúmina que tenga el mismo punto de congelación de una solución de urea de 60 g. por litro, sería necesario disolver en un litro de agua 6000 g. de albúmina.

Esta ley traduce pues la proporcionalidad entre el descenso del punto de congelación de una solución y el número de moléculas sólidas contenidas en un volumen determinado de esta solución.

Se puede pues admitir que el número de centésimos de grado que traduce el descenso del punto de congelación, representa el número de moléculas disueltas en un centímetro cúbico de la solución.

Para la orina, por ejemplo, si el descenso del punto de congelación es $1^{\circ},30$, se dirá que hay en esta orina 130 moléculas por cm^3 .

Esto, bien entendido, no es sino una convención; en realidad habrán 130 billones o trillones por cm^3 , pues no conocemos la magnitud de la molécula, pero lo que podemos deducir de la ley que acabamos de nunciar, es que si dos orinas congelan a $1^{\circ},30$ y $1^{\circ},50$ el número de moléculas contenidas en 1 cm^3 de cada una de estas orinas, estarán entre ellas como 130 es a 150.

Se puede deducir igualmente de las leyes precedentes una:

3.^a Ley. — Cuando varias sustancias diferentes están contenidas a la vez en la misma solución, el

descenso del punto de congelación de la solución es igual a la suma de los descensos de los puntos de congelación que darían por separado cada sustancia disuelta.

Esta ley sufre numerosas excepciones, sobre todo cuando se trata de sustancias que son susceptibles de combinarse entre ellas y de formar moléculas más condensadas y por consiguiente menos numerosas.

Esta ley frecuentemente verificada por los fisiologistas, en lo que concierne a los humores del organismo, es generalmente adoptada por ellos.

La solución de cloruro de sodio al 1 % tiene como punto de congelación $0^{\circ},602$; la solución de urea al 1 % $0^{\circ},303$. Se mezclan 2 soluciones la una al 2,342 % de cloruro de sodio, la otra al 1,056 % de urea; llamamos Δ' punto de congelación calculado, Δ punto de congelación medido:

					Δ'	Δ	$\Delta - \Delta'$
1	parte	sol. ClNa	÷ 1	part. sol urea	$0^{\circ},86$	$0^{\circ},87$	$0^{\circ},01$
1	»	»	÷ 2	»	$0^{\circ},68$	$0^{\circ},70$	$0^{\circ},02$
1	»	»	÷ 4	»	$0^{\circ},54$	$0^{\circ},55$	$0^{\circ},01$
1	»	»	÷ 5	»	$0^{\circ},42$	$0^{\circ},43$	$0^{\circ},01$
2	»	»	÷ 1	»	$0^{\circ},99$	$1^{\circ},00$	$0^{\circ},01$
4	»	»	÷ 1	»	$1^{\circ},19$	$1^{\circ},19$	$0^{\circ},00$
10	»	»	÷ 1	»	$1^{\circ},33$	$1^{\circ},31$	$0^{\circ},02$

De acuerdo con el cuadro anterior los errores son muy débiles, inferiores siempre a 0°,02, lo que no puede tener una gran importancia para las evaluaciones biológicas.

Estas objeciones se dirigen a las leyes crioscópicas, en lo que ellas tienen de general. Otras han sido dirigidas más particularmente en su aplicación a la Biología.

En efecto, en las soluciones acuosas, la proporcionalidad de Δ y de la concentración molecular no es completamente independiente de los pesos moleculares de las sustancias disueltas.

Las sustancias minerales y orgánicas se clasifican en categorías, cada una de las cuales representa un grupo de sustancias equivalentes, bajo el punto de vista del descenso del punto de congelación de sus soluciones acuosas.

Ahora bien: los líquidos del organismo tienen siempre el agua como disolvente.

Se ha dicho también que las leyes de la crioscopia habían sido enunciadas gracias al estudio de soluciones relativamente simples y que aún no está demostrado que ellas sean aplicables a soluciones tan complejas como las que estudia la medicina.

Pero aquí la reflexión misma debe discutirse; es que las evaluaciones biológicas no tienen necesidad de una exactitud tan rigurosa como aquellas

que deben servir para edificar leyes y teorías físicas.

He aquí un hecho que los físicos no han tenido en cuenta, en las objeciones que han hecho a la aplicación que los médicos hacen de la crioscopía a su ciencia.

Las aproximaciones pueden ser permitidas para nosotros, porque los fenómenos biológicos obedecen a leyes demasiado complejas para que se pueda esperar reducirlas a expresiones numéricas adecuadas. Por otra parte la interpretación que el médico debe sacar de las evaluaciones que le aportan los métodos de laboratorio, no es sensiblemente modificada por un ligero error de las cifras.

Que se trate de dosaje químico, de toxicidad, de puntos crioscópicos, el clínico se contenta con valores relativamente aproximados, que les sirven de puntos de reparo para estimaciones comparativas de casos diferentes.

Lo mejor, para saber el grado de confianza que se le debe acordar a un método, es emplearlo y verificar su utilidad práctica; mejor que criticarlos con argumentos *a priori*.

Trataré ahora de pasar en revista los resultados que ha dado la crioscopía en manos de los médicos, pero ante todo voy a exponer el manual operatorio con precisión; pues aquí, como en otros, la princi-

pal causa de error reside a menudo en las faltas de técnica; y para que los resultados sean comparables entre ellos es indispensable seguir una técnica siempre idéntica.

CAPITULO IV

CRIOSCOPIA: SU TÉCNICA CRIÓSCOPO DEL DOCTOR TEDESCHI

Relativo a la técnica del método crioscópico, muchos han sido los dispositivos imaginados por los diferentes autores. Cada uno de ellos ha procurado adaptarlo mejor a sus comodidades y a su exactitud; esto es perfeccionarlos y haciéndolos de más fácil manipulación, para llegar a resultados más rápidos y más seguros.

Hoy poseemos dispositivos de los más diversos, desde el simple tubo crioscópico y el termómetro, por así decirlo, hasta el crióscopo de precisión del Profesor Raoult.

Todos ellos parten de la misma base fundamental, obedecen a los mismos principios, variando apenas en cuanto a su exactitud, en cuanto a su perfeccionamiento.

Los más complicado, los otros más simples, todos bastando en fin para las simples y ligeras investigaciones de la clínica.

Como lo hemos dicho ya las investigaciones crioscópicas, en la clínica, no necesitan de una gran precisión; basta con los crióscopos usados en la práctica corriente.

Antes de entrar en la descripción y técnica del dispositivo que me ha servido en las determinaciones adjuntas, creo indispensable hacer las consideraciones previas respecto a la manera como he determinado el volumen de las orinas y su porcentaje en cloruros.

En esta clase de investigaciones se deben recoger cuidadosamente todas las orinas de 24 horas; orinando en un receptáculo tapado a fin de evitar la evaporación y las fermentaciones.

Dos clases de errores pueden cometerse en la recolección de las orinas: por exceso o por falta.

Un error por exceso sería cuando las orinas, de las llamadas 24 horas, son recogidas durante más de un día. Ocurre lo siguiente: conservación de las orinas de la mañana (al levantarse), del día, de la noche y a la mañana siguiente tendremos un volumen muy superior al buscado.

El error por falta se produce cuando la orina es recogida durante un tiempo menor de 24 horas; o que todas las emisiones no han sido conservadas; o que una parte de las emisiones se han perdido.

Otra precaución debe ser tomada, concerniente a la medida de las orinas mezcladas de las 24 horas.

Es necesario servirse de una probeta graduada de débil sección, para reducir al mínimo el error cometido, al hacer la lectura del volumen.

La masa total, así obtenida, es agitada para hacerla homogénea, medida exactamente y tomada una muestra de 500 gramos en un frasco seco, tapado y etiquetado. Esta muestra nos servirá para las determinaciones ulteriores, que de ordinario son hechas dentro de las 24 horas.

Estudios previos demuestran que en las condiciones de conservación empleadas, las orinas no sufren en este tiempo modificaciones sensibles, aún en verano; para el estudio que nos interesa.

Determinación del porcentaje por ciento del cloruro de sodio. — Después de varios ensayos he adoptado el método de Causse.

Más rápido que los métodos clásicos y más preciso que el de Volhardt, he aquí el principio en que se funda.

Destrucción de la materia orgánica en solución acuosa caliente, por el permanganato de potasa adicionada de un poco de ácido sulfúrico. El exceso de permanganato es neutralizado por el ácido oxálico puro, el líquido incoloro obtenido, neutralizado por el carbonato de cal puro, constituye el licor en el cual se dosan los cloruros por el nitrato de plata, en presencia del cromato neutro de potasa, como reactivo indicador.

MARCHA DE LA INVESTIGACIÓN

- a) Por medio de una pipeta graduada se vierten 20 cm.³ de orinas en un balón aforado de fondo plano de 250 cm.³; se acidula con algunas gotas de ácido sulfúrico puro; se añade permanganato de potasa en solución saturada de modo a obtener un licor violeta.
- b) Se calienta el balón, añadiendo de nuevo permanganato; se constata en general que la coloración desaparece. Esto prueba que no hay más apermanganato.

Se añade una nueva cantidad, varias veces, hasta que el líquido quede coloreado después de algunos instantes de calentamiento; toda la materia orgánica está destruída.

- c) Se hecha el contenido del balón sobre un filtro colocado sobre una probeta graduada de 250 cm.³; se lava dos veces balón y filtro con caliente. Se completa hasta 250 cm.³ con agua destilada; se mezcla.
- d) Se calienta en una cúpula de porcelana de 500 cm.³ añadiendo algunos cristales de ácido oxálico puro; el líquido se hace incoloro.
- e) Se coloca en un vaso de precipitación y se añade: 1.º, un exceso de carbonato de cal bien lavado (exento de coloro) a fin de neutralizar la acidez del licor; 2.º, 4 o 5 gotas de cromato neutro de potasa en solución concentrada.

f) Se titulan entonces los cloruros, contenidos en el licor, por medio de una solución titulada de nitrato de plata décimo normal.

Se lee el número N de cm.³ de solución de nitrato empleados. La riqueza por ciento en gramos de cloruro de sodio está dado por la fórmula:

$$p = \frac{N \times 0,0585}{2}$$

Observación. — Bien entendido que la orina estudiada no debe encerrar ni yoduros ni bromuros; estos errepas, tomados por cloruros, serían la causa de interpretaciones erróneas.

Visto esto, me ocuparé ahora de la técnica erioscópica; no haré la descripción de los distintos dispositivos usados, ni mucho menos de los variados métodos mpleados para obtener el descenso de la temperatura, como ser: la evaporación del éter, del sulfuro de carbono, las mezclas refrigerantes, etc.

Citaré de paso los aparatos más usados, ocupándome muy especialmente del que me he servido en mis determinaciones; es decir, el del Dr. Tedeschi.

En rigor de verdad, un erióscopo puede ser construido por un tubo de ensayo y un termómetro sensible, adaptados a un refrigerante.

Si bien es cierto que estos son los elementos indispensables, los demás ingredientes sin serlos son necesarios, porque de lo contrario los resultados obtenidos serían muy deficientes.

Citaré los erióscopos de Raoult, Beckmann, Pa-

terno y Nasini, Auwwers, Roloff, Rudolf, Loomis, etc.

Crióscopo del Dr. Tedeschi.

Nuestro talentoso Jefe de Trabajos de la Cátedra de Física Médica de nuestra Escuela, el Dr. Virgilio Tedeschi, ha hecho construir bajo su dirección un modelo de crióscopo, cómodo, manuable, económico, fácil de instalar y adaptable igualmente tanto para las determinaciones corrientes como para medidas de alta precisión.

Es por esto que presenta reales ventajas sobre los de Raoult y de Ponsot, tan usados en los laboratorios de fisiología y en la clínica.

Su descripción aparecida en un artículo, publicado por su autor, en "La Prensa Médica Argentina", del 10 de Agosto de 1916, es la que transcribo:

"El uso correcto de estos aparatos en las medidas de alta precisión, no deja de presentar dificultades notables y exige mucha práctica e infinitas precauciones".

Como lo veremos luego, la temperatura del líquido refrigerante debe mantenerse durante toda la operación muy poco por debajo del punto de congelación de la solución, determinado aproximadamente con una experiencia preliminar y casi absolutamente constante y uniforme.

Esta constancia se consigue regulando convenientemente la corriente de aire que atraviesa el

éter, lo que no resulta fácil y la uniformidad de la temperatura es asegurada únicamente por la agitación del líquido, determinada por el pasaje de las burbujas de aire”.

Repito “las dificultades aumentan si como aconseja Dastre se quiere alcanzar un estado de equilibrio permanente entre el hielo ya formado y la solución, o sea un régimen constante con temperatura absolutamente invariable, durante un cuarto o media hora.

Hay que notar como inconvenientes propios de los aparatos mencionados, aunque de menor importancia, y que solo pueden mencionarse tratándose de determinaciones crioscópicas numerosas, rápidas y de no gran precisión, las molestias que causan los vapores de éter, cuando en el laboratorio no hay comodidades para eliminarlos; y el costo notable de cada operación.

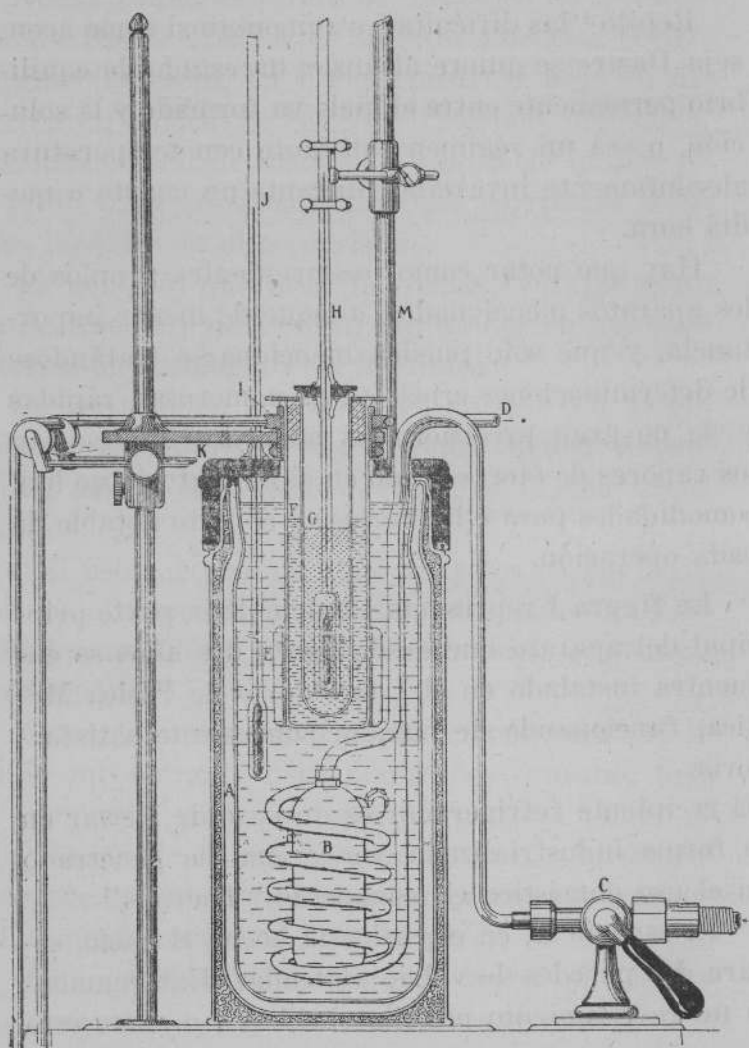
La figura 1 representa el corte de la parte principal del aparato que desde hacen dos años se encuentra instalado en el Laboratorio de Física Médica, funcionando de manera sumamente satisfactoria.

El recipiente refrigerador es un vaso de Dewar en la forma industrializada con la cual ha penetrado en el uso doméstico el nombre de “Thermos”

El espacio A, en el cual está hecho el vacío, se para dos paredes de vidrio plateadas. Externamente un revestimiento metálico brillante y entre este

y el recipiente de vidrio de doble pared, hay una capa de fieltro.

En tales condiciones el pasaje de calor por con-



ducción o por irradiación es mínimo y la temperatura del líquido, contenido en el recipiente, puede mantenerse casi constante durante largo tiempo.

El enfriamiento de este líquido, que es una mezcla de agua y de glicerina, es producido por la brusca expansión de anhídrido carbónico líquido, en un recipiente B de robustas paredes metálicas.

El gas antes de salir libremente por el orificio D recorre un serpentín, substrayendo nuevo calor al líquido en el cual el serpentín está sumergido.

La uniformidad de la temperatura está asegurada por un sistema especial de agitación. Una polea I que se ve en el corte de la figura, es puesta en rotación por un motor eléctrico, que le trasmite el movimiento por medio de la correa L, que pasa sobre otras poleas pequeñas, fijadas a un vástago vertical.

A la polea está unida una probeta de vidrio F, de paredes sólidas, que se sumerge en el líquido y lleva aletas E. A la parte superior de esta probeta y por medio de un tapón de caucho provisto de una placa metálica, está fijado un tubo de ensayo G que contiene el líquido del cual quiere determinarse el punto crioscópico y que es arrastrado en el movimiento de rotación.

La agitación del líquido de la probeta G es efectuada por aletas fijadas al depósito del termómetro crioscópico H, termómetro que se mantiene inmóvil mientras el líquido tiende a dar vueltas con la pro-

beta. De tal manera con un único movimiento de rotación, se obtienen la doble agitación, del líquido externo y del líquido interno, sin que la lectura sea más difícil, como ocurre en el crióscopo de Raoult, por la rotación del termómetro, que actúa como agitador.

Un segundo termómetro J, sirve para explorar la temperatura del líquido exterior. Entre las dos probetas, cuando se quiere un enfriamiento rápido en medidas de poca precisión, se coloca un tercer líquido (mezcla de agua y glicerina), dejando al contrario vacía la probeta F en las determinaciones rigurosas.

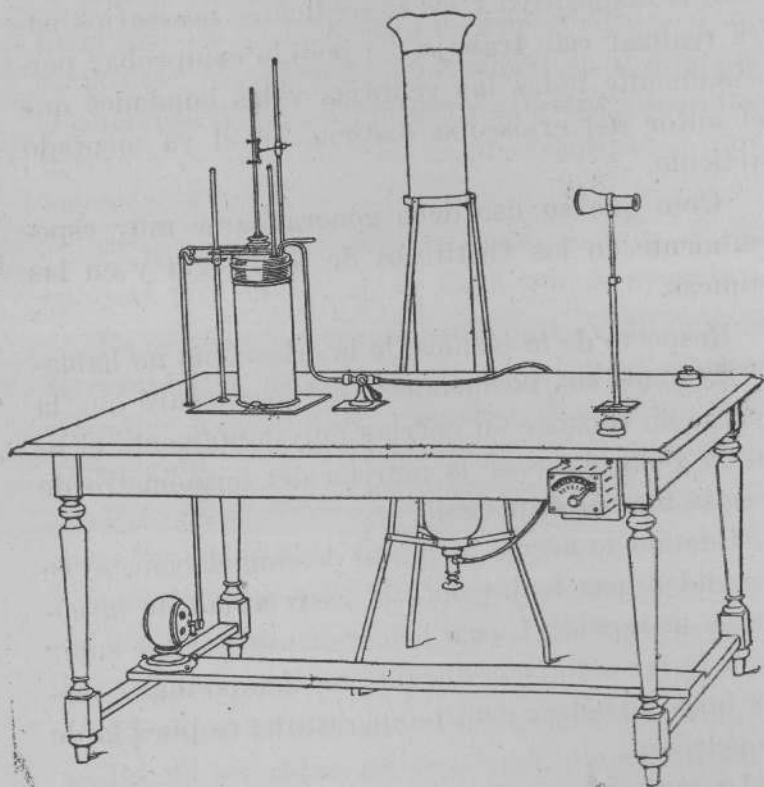
En este último caso queda entre las dos probetas una capa de aire que hace el enfriamiento mucho más lento. La llave C sirve para regular la entrada de anhídrido carbónico que proviene de uno de los comunes recipientes que se utilizan en las cervecerías y cuyo contenido se vende a un precio bastante moderado.

La figura 2 representa el conjunto de la instalación.

El operador sentado cómodamente, en una extremidad de la mesa, pone en movimiento el motor, cerrando una llave y regulando su velocidad por medio de un reóstato. De tiempo en tiempo abre la llave de acceso del anhídrido carbónico y observa los dos termómetros por medio de un anteojó que

como puede verse en la figura está fijado sobre un soporte de altura variable.

Las precauciones indispensables, cuando se trata de medidas de alta precisión, no difieren de las que deben usarse con otro aparato cualquiera, pero en el crióscopo que acabo de describir, resulta más fácil mantener constante la temperatura por un tiempo muy largo y el sistema de doble y enérgica agitación da una mayor garantía de uniformidad de la misma.



Gracias a este sistema y a la posibilidad de llegar rápidamente a la temperatura deseada, (la cual permanece prácticamente invariable por un tiempo muy largo, sin ulterior refrigeración,) las comunes determinaciones de laboratorio se efectúan con gran rapidez y comodidad y con gasto mínimo de anhídrido carbónico.”

Gracias a la exquisita amabilidad del Profesor Dr. Lanari, quien gentilmente puso a mi disposición el dispositivo y los ingredientes necesarios para realizar este trabajo, he podido comprobar personalmente todas las ventajas y las bondades que el autor del crioscopio sostiene en el ya mentado artículo.

Creo que su uso debe generalizarse muy especialmente en los Institutos de Fisiología y en las clínicas.

Respecto de la técnica de la crioscopía no hablaré de todos sus pormenores; solo recordaré que la operación consiste en enfriar muy lentamente el líquido y en observar la marcha del termómetro de precisión en él sumergido.

Cuando se acerca al punto de congelación, se ve descender más lentamente la extremidad de la columna mercurial. Luego bruscamente se la ve subir y queda restacionaria durante un tiempo más o menos largo. Anótase esta temperatura; es pues la de congelación.

La razón es muy simple. Mientras no ocurra nin-

gún fenómeno, la solución continúa enfriándose y la columna termométrica desciende sin cesar, con la condición bien entendido que se hayan evitado todas las causas accidentales de recalentamiento, por la acción del medio exterior.

La evolución del termómetro, que interrumpe este descenso, no puede provenir sino de un fenómeno productor de calor que ocurre en la solución.

Ahora bien: la congelación, la solidificación, es precisamente un fenómeno de este género y el único posible. La ascensión termométrica indica pues el comienzo de la congelación y sabemos que la temperatura de este comienzo es precisamente el punto crioscópico.

El calor desprendido es como se sabe de 80,2 calorías por kilogramo de agua que se congela.

Es necesario, evidentemente, que exista una cierta cantidad de hielo formado, para que el calor desprendido haya podido compensar las causas de enfriamiento.

Esto no siempre ocurre, en el comienzo de la congelación, existiendo por consecuencia un error más o menos considerable en la determinación del punto de congelación. El error será tanto menor cuando la cantidad de hielo formado sea menor.

El calor latente de solidificación, desprendido, podrá no ser capaz de hacer subir la columna termométrica si el enfriamiento es muy activo; pero

si podrá detener por un momento su descenso o aún simplemente amainarlo.

Hay pues interés que el refrigerante se halle a una temperatura lo más próxima posible del punto de congelación buscado.

El aparato de Beckmann, muy usado, no realiza todas las condiciones de precisión que requiere el método. La crioscopía es un medio de investigación que requiere gran precisión.

En efecto: las temperaturas de congelación son muy vecinas las unas a las otras, al menos cuando se trata de soluciones salinas muy diluidas; ellas están comprendidas generalmente entre 0° y 3° por debajo de cero. Variaciones muy considerables de concentración no pueden pues traducirse sino por diferencias crioscópicas muy débiles.

En consecuencia es necesario compensar por la seguridad y la sensibilidad de las medidas, la posibilidad de errores.

Es a errores de este género que los contradictores de las nuevas teorías atribuyen la aparente proporcionalidad entre el descenso de congelación y las concentraciones; es decir la ley de Blagden.

Hay otras circunstancias en las cuales extrema precisión es de rigor, por ejemplo: cuando se estudia la influencia de la presión sobre el punto crioscópico. Una presión de una atmósfera, es decir de 1033 gr. por cm.², desciende el punto de congelación de 0°,007.

Los experimentadores se han aplicado, sobre todo en estos últimos años, en perfeccionar los aparatos crioscópicos y en profundizar las más pequeñas circunstancias que puedan influir sobre el fenómeno.

Un físico, Ponsot, se ha distinguido al lado de Raoult, en la discusión de las condiciones experimentales y en la realización de los perfeccionamientos del método y de los aparatos.

Los métodos precisos están fundados sobre el establecimiento de lo que Ponsot llama régimen permanente. Supongamos que se tenga una solución enfriada en la cual nadan cristales de hielo y que la agitación dispersa en todo el líquido.

El punto de congelación ha llegado al momento en que hay equilibrio entre el hielo y la solución; cuando el hielo no se funde y la solución no se congela. No hay cambio de estado; de donde ni absorción de calor, ni desprendimiento del mismo, de causa interna. El termómetro sumergido en la solución permanece invariable; indica pues el punto crioscópico.

Y si las causas externas de calentamiento y de enfriamiento se compensaran exactamente en este momento, lo que sería el ideal; este estado se mantendría. El régimen sería permanente, de una manera indefinida.

Pero esta compensación no persiste jamás durante mucho tiempo.

En efecto; no se observa permanencia de régimen (juzgado por la fijeza del termómetro) sino durante períodos muy cortos.

Pero no solo es suficiente que exista un régimen permanente, para que la temperatura correspondiente pueda ser considerada como el punto de congelación de la solución; es necesario que este régimen sea debido al equilibrio del agua y del hielo.

El enfriamiento es la suma de los efectos debidos a la vecindad o al contacto mediato de la mezcla refrigerante y a la fusión del hielo formado, si se produce; el recalentamiento es debido a la suma del calor del aire ambiente, que se comunica por la abertura de la probeta a aquel que produce la agitación y en fin de aquel que desprende la congelación del agua, si ella tiene lugar.

Se concibe que las dos sumas puedan balancearse, sin que los dos últimos términos se equilibren, a saber: fusión del hielo, congelación del agua. Por consiguiente el régimen permanente no implica forzadamente el equilibrio del agua y del hielo y su temperatura no es necesariamente el punto críscópico.

Pero ella se acerca tanto más de serlo, cuando la compensación está mejor, asegurada entre los otros términos, es decir, tanto más cuando el calor comunicado por el aire y la agitación, equilibren más exactamente a aquel que es tomado por el refrigerante.

La mejor manera de realizar la igualdad de estos dos órdenes de factores es de reducir tanto como sea posible su magnitud. Si el medio refrigerante estuviera exacta y fijamente a la temperatura de congelación, o solo a algunos milésimos de grado de ese punto, es decir si él no enfriara la probeta crioscópica; por otra parte si la temperatura no actuara sino de una manera insignificante para recalentarla; el inconveniente de la desigualdad de estos dos factores estaría reducido a su mínimun.

Eso es lo que se trata de obtener, reglando exactamente la temperatura del refrigerante lo más cerca posible del punto de congelación; tomando todas las precauciones para evitar las pérdidas por radiación o convección, de la probeta crioscópica.

Hay que añadir a estas precauciones las siguientes: 1.º una agitación que mezele las diversas partes de la solución, de modo que el termómetro indique la temperatura uniforme de la masa líquida y no la temperatura local de uno de sus puntos, 2.º evitar la sobrefusión.

De este modo nos hallamos en las mejores condiciones para la determinación del punto crioscópico.

Cuando en la probeta crioscópica, adaptamos un agitador rotativo que no sea el termómetro, agitamos hasta que los cristales de hielo se distribuyan en toda la solución y cuidamos de que haya poca diferencia entre la temperatura de la solución y la

del refrigerante; habremos realizado las condiciones de un equilibrio tan próximo como posible, del equilibrio teórico de los cuerpos en reposo; la radiación será casi nula.

Causas de error en las determinaciones crioscópicas.—Errores termométricos. — Los termómetros crios cópicos son siempre de precisión, graduados sobre el tallo y no comprendiendo sino algunos grados.

En la muy interesante memoria redactada por Raoult en los Ann. de Chim. et Phys., Février 1899, están expuestas todas las condiciones que debe llenar los termómetros, en la crioscopía de precisión.

Solo señalaré como causa de error importante, el desplazamiento del cero. Se sabe que si un termómetro recién construido es dejado en reposo, durante varios años, el cero se eleva regularmente siguiendo una curva de forma parabólica.

Raoult ha constatado que si el termómetro es sometido a choques o a sacudidas diversas, el cero se eleva, con una vlocidad aún mayor.

Para evitar los errores procedentes de la inercia del termómetro, se ha tomado el hábito de someterlo a vibraciones continuas durante el período de observaciones; el cero puede pues desplazarse bruscamente y más de lo que se supone.

Por lo demás, pueden producirse variaciones accidentales del cero, como consecuencia de residuos de deformación del reservorio, sea bajo la acción

de la temperatura, sea bajo la acción de la presión.

Para eliminar esta causa de erro, lo mejor es verificar el cero del termómetro antes y después de cada determinación crioscópica.

Alteración del título de la disolución, por la congelación. — Se sabe que, salvo raras excepciones, la parte que se solidifica, en una disolución no saturada, está constituida por el disolvente puro. Resulta que el punto de congelación que se encuentra para una disolución, cuando se opera por los métodos ordinarios, no es el de la disolución inicial, sino el de la parte de la misma que ha quedado líquida y que es más concentrada que la disolución original.

El error que resulta se eleva fácilmente a un centésimo.

Para evitarlo, dos medios pueden ponerse en práctica: 1.º producir una cantidad de hielo muy débil y despreciable, con relación a la masa total de la disolución, de modo que no resulte ningún cambio sensible en la concentración, 2.º calcular la cantidad de hielo formado, cualquiera que ella sea, y de allí deducir la concentración de la parte quedada líquida.

El primer medio, empleado por Loomiso (1893), no está exento de graves inconvenientes. En efecto la temperatura de una mezcla de líquido y de hielo, es tanto más fuertemente afectada por las causas de recalentamiento o enfriamiento, cuando la can-

tidad de hielo formada es más débil; ahora bien es extremadamente difícil sustraer completamente la probeta crioscópica a estas influencias.

Es pues más práctico y recomendable el segundo método que consiste en producir el hielo suficiente para que la temperatura de la mezcla sea lo menos sensible posible a las influencias exteriores.

Esto no presenta ninguna dificultad. Se trata de producir una fuerte sobrefusión y toda la cuestión está entonces en calcular la cantidad de hielo formado.

La mayor parte de los autores hacen este cálculo de la manera siguiente: si es el calor específico del líquido, S la sobrefusión, L el calor latente de solidificación del disolvente, E la fracción del líquido que solidifica, se tiene:

$$E = - \frac{s \times S}{L}$$

El peso de la substancia disuelta en 100 gr. de agua que era P antes de la congelación, se vuelve después:

$$\frac{1 - E}{P}$$

Para las disoluciones acuosas muy diluidas $L=80$ y $s=1$. Si se tiene $S=0,5$ se encuentra $E = \frac{1}{60}$. La corrección es pues muy débil.

Los resultados así obtenidos son generalmente bastantes correctos.

No obstante son aproximados, puesto que en el cálculo no se ha tenido en cuenta ni el calor absorbi-

do por el vaso, el termómetro, etc., ni el calor ganado o perdido por radiación, durante el período de congelación. Cuando se quiera hacer una corrección bastante exacta, de el error debido a la sobre-fusión, es necesario recurrir a los cálculos bastante complicados publicados por Raoult en la *Revue Cientif.* 19 Mai 1886.

Para las exigencias de la clínica bien se puede hacer caso omiso del error debido a la alteración del título de la disolución, por la congelación.

Influencia de la temperatura ambiente y del aire disuelto.—El medio ambiente ejerce sobre el punto de congelación de los líquidos, una influencia que desde hace mucho tiempo había sido supuesta por Raoult, Nernst y sobre todo por Abegg que tuvo el honor de haberla determinado (*Zeitsch. f. Phy. chem*; XV). Las demostraciones de estos sabios, fundadas sobre el empleo de las matemáticas superiores, son muy largas y difíciles para reproducir aquí.

Por otra parte no nos interesan.

Todas las determinaciones erioscópicas se hacen necesariamente al contacto del aire; hay siempre en disolución en los líquidos a examinar una cierta cantidad de oxígeno y de ázoe, que contribuyen a bajar el punto de congelación.

Ciertos observadores, sin dar la prueba, han denunciado este hecho como una causa de error importante.

Raoult verificó esto recurriendo a la experiencia, (Ann. de Chim. et Phys. Février 1899); operó con oxígeno, porque es más soluble que el ázoe y porque es más fácil de dosarlo en disolución en el agua, por el método de Schutzemberger, por medio del hidrosulfito de soda.

Resulta de sus experiencias, que el descenso producido por un centímetro cúbico de oxígeno en 100 gr. de agua es de 0°,001.

Hecha esta constatación, Raoult quiso cerciorarse de la marcha de la disolución del oxígeno en el agua, durante la duración de una experiencia crioscópica.

Raoult encontró que el volumen de oxígeno absorbido en media hora por 100 cm³. de agua, disminuye muy rápidamente a medida que el volumen del oxígeno ya disuelto es más considerable.

Como es de suponerlo todo lo que vengo de decir para el oxígeno se aplica al ázoe. De manera pues, puede admitirse que el descenso del punto de congelación del agua saturada de aire a 0° es de 0°,002.

Respecto a las causas de error, debido a la irradiación, sobrefusión, etc., me he referido brevemente en la descripción y técnica de la crioscopia.

CAPITULO V

LA CRIOSCOPIA EN LA CLÍNICA SU APLICACIÓN A LA DETERMINACIÓN DEL FUNCIONAMIENTO RENAL MÉTODOS CLÍNICOS BASADOS SOBRE SU EMPLEO

Las aplicaciones biológicas de la crioscopía han sido orientadas en tres direcciones diferentes. Se ha tratado de explicar por las leyes de la tensión osmótica, ciertos fenómenos de biología general; por ejemplo: las investigaciones de Quintón sobre los fenómenos osmóticos que ocurren en los invertebrados marinos.

Por otra parte a la luz de sus leyes, se ha pensado interpretar ciertos fenómenos pertenecientes a la fisiología de los organismos superiores.

Es así que los fisiologistas han edificado teorías sobre la digestión (Winter); sobre la absorción intestinal (Heidenhein, Hedon); sobre la sed (Mayer); sobre la secreción renal (von Koranyi); y aún sobre los cambios del organismo, en general, y el equilibrio osmótico de los humores de la econo-

mía; teorías basadas sobre las leyes de la tensión osmótica y que han podido ser formuladas gracias al método crioscópico.

Estas diversas teorías han arrojado nueva luz sobre muchos actos íntimos de la vida celular y sobre el funcionamiento del organismo; no obstante no las expondré aquí, ellas requieren un estudio especial.

Solo me limitaré a exponer muy brevemente aquellas que han servido como punto de partida para las aplicaciones clínicas de la crioscopía.

En efecto, he aquí el tercer capítulo de las aplicaciones de la crioscopía a la medicina; tanto por el estudio de las modificaciones mórbidas de ciertos fenómenos fisiológicos, explicados por las leyes de la ósmosis, como por la medida de la concentración molecular de los diversos líquidos normales y patológicos del organismo; la crioscopía ha entrado en el dominio de los métodos clínicos y ningún médico tiene el derecho de ignorar su naturaleza y sus resultados.

La apreciación de los trastornos funcionales de un órgano, parece reposar sobre el conocimiento preciso de la fisiología normal de este órgano.

No obstante, cuando se estudia la evolución histórica de los progresos de nuestros conocimientos en fisiología y en patología, se convence fácilmente, que es al contrario, por la observación de los trastornos mórbidos espontáneos y provocados, que

la medicina llega poco a poco al conocimiento del funcionamiento normal de los órganos, a la noción de su rol y de su significación en la economía.

Toda la historia del sistema nervioso, muestra que la fisiología del encéfalo y de la médula, se ha constituido en gran parte, por el método anatómo-clínico. Es él, que ha fundado la neuropatología.

Todos nuestros conocimientos fisiológicos sobre el bazo, el cuerpo tiroides, las glándulas supra-renales, la hipófisis, etc., derivan de la patología de estos órganos; la fisiología del hígado, del pancreas, etc., sería bien pobre, actualmente, sin las enseñanzas que nos aporta incesantemente el estudio de las insuficiencias patológicas de estas vísceras.

En realidad, los progresos de nuestros conocimientos biológicos, relativos a tal o cual órgano, se efectúan por la síntesis de todas las nociones de orden fisiológico y patológico, que recogemos en la clínica o en el laboratorio, sobre el hombre y el animal, sobre tal órgano estudiado en su funcionamiento al estado de salud o de enfermedad.

Observación del hombre normal, experimentación animal, estudio anatómo-clínico de los documentos de la patología; constituyen los 3 métodos, asociados, los cuales se llega a la noción del rol biológico de un órgano.

Tal ha sido la evolución de nuestros conocimientos y de las doctrinas relativas a la fisiología del riñón (Albarran).

La función depurativa de los riñones, es compleja y los problemas que se desprenden de su estudio están lejos de ser resueltos.

Y debe ser así; porque el rol del emuntorio renal es de desembarazar al organismo, no solo de los deshechos de la nutrición, de la combustión de nuestros tejidos, sino también de los venenos, de los microbios y de las toxinas que accidentalmente se han producido o introducido; al riñón, por lo demás, le está reservada la misión de filtrar la sangre, reteniendo los elementos necesarios para la continuación de la vida.

Ahora bien; todos estos productos normales y anormales son extremadamente variados y numerosos y si algunos de ellos son bien conocidos otros se nos escapan.

Para aquellos que nos son más familiares, no sabemos con certidumbre el punto preciso en que la glándula los segrega o los elimina; no sabemos todavía, exactamente, cual de las teorías; de Bowman, Heidenhein, Ludwig, Küss, Koranyi, etc., es la verdadera y qué función corresponde, en la secreción urinaria, al glomérulo de Malpighy, a la membrana de Bowmaun, a los tubos contorneados, a las asas de Henle, etc.

Si el fisiologista titubea en responder categóricamente y en las condiciones de perfecta salud ¿cuál no será la dificultad del clínico para responder, en

medio de las dificultades que hace nacer la fisiología patológica?

Parecería pues, que para apreciar el estado funcional del riñón, deberíamos irnos sobre el dominio de la patología interna, escudriñar la fisiología de los órganos, de todos nuestros órganos, podríamos casi decir, cuya función reperente sobre la función renal y remover el caos de la química biológica.

No obstante, estas dificultades que a primera vista parecerían invencibles, lógrase franquearlas, en parte, haciendo uso de los ya muy numerosos recursos que el laboratorio y la medicina experimental han puesto en manos del clínico. Refiérome al análisis químico y microscópico de las orinas, a las eliminaciones provocadas (Colores de anilina, azul de metileno, fucsina, yoduro de potasio, ácido salicílico, cloral, ácido crisofánico, lactofénico, etc.,) la glicosuria provocada, (florizina), la toxicidad urinaria, la resistencia eléctrica de las orinas, la erioscopia de la sangre y de las orinas, la erioscopia de las orinas.

Demás está decir, que para sentar un diagnóstico o para juzgar del estado funcional del riñón, necesario es, para obtener un valor máximo, que estos diversos recursos se combinen y se complementen los unos con los otros.

Solo me ocuparé en este trabajo del método erioscópico, porque es el único de entre los métodos citados, que nos permite discernir la parte que, en

la insuficiencia de la depuración urinaria, corresponde a la insuficiencia glomerular y la parte que corresponde a la impermeabilidad de los epitelios canaliculares.

Encararé el asunto bajo un punto de vista puro y exclusivamente clínico, dejando de lado las muy interesantes enseñanzas que el método podría aportarnos en cirugía renal.

La crioscopia de las orinas.—El estudio crioscópico de las orinas, combinando el estudio de Δ a un cierto número de otros hechos, aporta enseñanzas muy útiles sobre el valor funcional de los riñones.

Cinco procedimientos son los más usados:

- 1.° El de Koranyi, que determina el punto de congelación y el tenor en cloruros de las orinas.
- 2.° El de Claude y Balthazard, en el cual además de tener en cuenta los elementos anteriores estudia el peso del individuo y la cantidad de orinas emitidas en 24 horas.
- 3.° El de Claude y Mauté, basado sobre la eliminación provocada del cloruro de sodio.
- 4.° El de Teissier, o prueba de la cloruria alimenticia espontánea.
- 5.° El de Bernard (L.) que estudia la crioscopia de la sangre y de la orina.

Como los 4 primeros procedimientos están basa-

dos sobre la teoría de la secreción renal emitida por Koranyi, creo indispensable su breve expresión.

Dresser, citado por Mulon (These de París 1901), ha sido el primero que dijo "La función renal consiste en producir una secreción más concentrada que la sangre".

Koranyi dice que "Se filtra al nivel del glomérulo una solución del cloruro de sodio hipotónica al suero". En su marcha al través de los canalículos, esta solución, sufre una doble modificación: 1.º una parte del agua de la orina es reabsorbida y el líquido se hace de más en más concentrado; 2.º se opera, a través de los epitelios urinarios, un intercambio molecular con la sangre, de tal manera que para cada molécula de cloruro de sodio de la orina canaliculr que penetra en ella, esta cede a aquella otra molécula de naturaleza variada (urea, ácido úrico, fosfatos, etc.)

El estudio de la longitud de los canículos urinarios en las diferentes especies animales; Heidenhein que pretendiendo haber demostrado que la concentración de la orina varía en razón inversa de la velocidad de la secreción urinaria, deduce de esto: que si la orina que circula rápidamente en los canalículos uriníferos es menos concentrada, es porque la reabsorción no ha tenido tiempo de hacerse, e inversamente que la orina que circula lentamente se hace más concentrada por la reabsorción del agua; Clau-

de y Balthazard que apoyando la teoría de Koranyi dicen "en las enfermedades no compensadas del corazón la velocidad de la circulación decrece", ahora bien: Heidenhein ha probado que la velocidad de la secreción renal depende de la velocidad de la circulación renal, la velocidad de la orina en los canaliculos decrece pues, en las enfermedades del corazón y la reabsorción del agua debe ser más perfecta y en efecto las orinas de los cardíacos son siempre concentradas"; las experiencias de Starling, que tienden a demostrar que el líquido contenido en el interior de los glomérulos debe ser menos concentrado que el suero de la sangre; todos estos hechos parecen hacer efectiva la primera parte de la doctrina de Koranyi.

La segunda parte de la misma, concerniente a los intercambios moleculares, es más importante.

Constituyendo los epitelios renales, una membrana viviente interpuesta entre la sangre y la orina canalicular, se comprende la posibilidad del intercambio molecular, admitida por la teoría, que haría penetrar en la sangre una molécula de cloruro de sodio en cambio de otra molécula cualquiera acolorada.

Por cálculos bastante complicados, Koranyi piensa haber establecido que "el número de moléculas no cloradas y cloradas de la sangre están entre ellas como el número de moléculas no cloradas y el número de moléculas totales de la orina; en

otros términos: falta a la orina con relación a la sangre tantas moléculas cloradas como la orina contiene en moléculas no cloradas”.

Lejos estoy de poseer la competencia algebraica necesaria para discutir las fórmulas de Koranyi, no obstante Lindemann, que se ha ocupado del asunto, dice que “los fenómenos de intercambio molecular no parecen explicar toda la secreción urinaria.”

Según esto, Koranyi asimila el riñón a un simple filtro. ¿Qué se hace del rol glandular del mismo? ¿Cómo explica la presencia del ácido hipúrico en la orina?

De acuerdo con la primera parte de la doctrina, forzoso es admitir que la orina más concentrada ha circulado más lentamente por los canalículos, lo que ha permitido una mayor reabsorción de agua y un intercambio molecular más perfecto.

Si la teoría es cierta, debe haber en la orina menos abundante y más concentrada, proporcionada por uno de los riñones, menos cloruro de sodio y más sustancias que en la orina del otro riñón.

Si consideramos lo que ha debido ocurrir con la urea, debemos admitir que en la orina menos abundante y más concentrada han habido más moléculas de cloruro de sodio intercambiadas, contra moléculas de urea; resulta que la relación $\frac{\text{Cl}}{\text{Na}}$ de esta orina debe ser más elevada que aquella de la orina del otro riñón.

Los estudios de Albarran, hechos en 18 exámenes dobles de la orina del riñón derecho y del izquierdo, en individuos normales, no hablan mucho en favor de la teoría de Koranyi.

Otros hechos ponen a prueba esta doctrina; en los lactantes, la naturaleza exclusivamente láctea de la alimentación, disminuye mucho los cloruros de la orina.

Según los datos de Lesné y de Mercelen, la relación $\frac{\text{A}}{\text{Cl Na}}$ puede llegar a 3,32 y 4,47, en lugar de la relación de 1,23 a 1,69 normal del adulto.

Si la teoría de Koranyi fuera cierta; para que la cantidad de substancias acloradas se eleve así, con relación a la del cloruro de sodio, sería necesario suponer, que para que se hiciera el intercambio molecular en los canalículos, un gran número de moléculas de cloruro de sodio han pasado de la orina a la sangre para ser reemplazadas por otras tantas moléculas de otros cuerpos.

Análogo razonamiento podría ser aplicado a las diferentes azoturias y más particularmente a la diabetes azotúrica.

Estas ligeras consideraciones, parecen demostrar que la ingeniosa teoría de Koranyi no puede explicar los fenómenos de la secreción renal.

Procedimiento crioscópico de Koranyi. — Este procedimiento se propone determinar la velocidad de la circulación de la sangre en el riñón, que se-

gún Heidenhein es proporcional a la velocidad de la orina en los canalículos.

Según la teoría de Koranyi, cuando a consecuencia de un amainamiento en la circulación renal, la orina se estaciona largo tiempo en los canalículos, este líquido es pobre en cloruro de sodio y rico en otras substancias, puesto que ha sido prolongado el tiempo durante el cual se han hecho los intercambios moleculares al nivel de los canalículos.

En los casos contrarios hay poliuria, la orina pasa rápidamente por los canalículos, el tiempo de los intercambios moleculares es corto y la orina es rica en cloruro de sodio.

Koranyi estudia, en la orina, la relación del punto crioscópico, que expresa la concentración molecular total de la misma y su riqueza por ciento en cloruro de sodio. En 30 casos normales examinados, Koranyi encuentra la relación $\frac{\Delta}{\text{Cl Na}}$ igual de 1,23 a 1,69, lo que representa un fijeza relativa.

Se comprende, según lo que precede, que si la circulación renal está amainada, lo que trae como consecuencia la disminución de la cantidad de cloruro de sodio, la relación $\frac{\Delta}{\text{Cl Na}}$ tiende a tomar un valor elevado.

Por el contrario si la orina segregada pasa rápidamente por los canalículos, queda rica en cloruro de sodio, la relación $\frac{\Delta}{\text{Cl Na}}$ tendrá un valor poco elevado.

Para estudiar el valor de este procedimiento de exploración vamos a suponer, contrariamente a lo que se piensa, verdadera la teoría que le sirve de base.

Partiendo de la teoría fisiológica de Koranyi, el razonamiento que sirve de base a un método es justo, pero no tiene en cuenta que aún no habiendo modificaciones en la circulación renal, la relación $\frac{A}{Cl Na}$ puede presentar grandes modificaciones.

Esta relación es influenciada por una alimentación más o menos clorurada, es así que en los lactantes, la orina, es como lo he dicho, muy pobre en cloruros y por consiguiente la relación $\frac{A}{Cl Na}$ puede tomar valores muy altos como ser: de 3,32 a 4,47.

Puesta aparte toda la cuestión alimenticia, el procedimiento de Koranyi nada puede ilustrarnos sobre la circulación renal, salvo el caso que el riñón esté sano.

Se comprende en efecto, como una alteración renal cualquiera puede modificar sea la filtración glomerular, sea la actividad de los intercambios al nivel de los tubos uriníferos y alterar la relación.

Vemos que si de un lado la circulación renal, modifica la relación $\frac{A}{Cl Na}$ lo que nos impide atribuir a ella, una valor capaz de ilustrarnos sobre las alteraciones del riñón; por otra parte las lesiones renales modificando la misma relación nos impide de concluir de estas variaciones, en caso de enfer-

niedad, a modificaciones correspondientes de la circulación.

Por estas razones, bajo el punto de vista de la exploración de las funciones renales, la fórmula de Koranyi me parece defectuosa.

Procedimiento de Claude y Balthazard.—Fundados en las ingeniosas fórmulas sobre la teoría de la secreción renal, enunciada por Koranyi, Claude y Balthazard ensayaron determinar por una parte la actividad glomerular y por otra la actividad de los epitelios urinarios.

Hemos convenido que Δ , expresado en centésimos de grado, representa el número de moléculas sólidas disueltas en un cm^3 . de orina.

Si V es en cm^3 . el volumen de orinas emitidas en las 24 horas, el producto $\Delta \times V$ representará el número de las moléculas eliminadas en las orinas de las 24 horas.

Para una orina cuyo punto de congelación sea $-0,90$, Δ expresado en centésimos será igual a 90; si durante las 24 horas se han emitido 1200 cm^3 . de esta orina, el producto $\Delta \times V$ igual a $90 \times 1200 = 108.000$ representará el número de moléculas excretadas por los riñones en esa unidad de tiempo.

Esta cifra no tiene sino un valor relativo, pero constituye un término de comparación muy exacto, que se podrá referir a otras obtenidas con orinas en las mismas condiciones; para avaluar de este modo

la intensidad de la diuresis de las moléculas, de las substancias contenidas en las orinas.

No obstante no se puede comparar bajo este punto de vista un adulto a un niño y estos resultados no serán útiles sino cuando se relacionan con la unidad ordinaria elegida para caracterizar la materia viviente: al kilogramo corporal.

Si P es el peso del individuo, la fórmula definitiva $\frac{\Delta \times V}{P}$ expresará lo que sus autores llaman: la diuresis molecular total.

Haré observar que de acuerdo con la teoría de Koranyi, la orina encierra tantas moléculas como aquellas que han pasado por los glomérulos; puesto que gracias al intercambio molecular las moléculas cambian de naturaleza pero no de número.

Por consiguiente la diuresis molecular total expresa a la vez el número de moléculas excretadas y el número de moléculas que han atravesado los glomérulos en 24 horas y por kilogramo de peso del cuerpo.

En el ejemplo antes elegido, si admitimos que el individuo pesó 60 kg. tendremos que $\frac{\Delta \times V}{P} = 1800$.

Esto por consiguiente expresa la actividad glomerular y ella variará con la actividad de la circulación renal o con las lesiones de los glomérulos.

La actividad del epitelio urínifero tiene por resultado, según la teoría de Koranyi, substituir a las moléculas de cloruro de sodio que contiene la so-

lución glomerular, a otras moléculas que son de las diferentes sustancias contenidas en la orina, excepto el cloruro de sodio; son las moléculas elaboradas (Bouchard, *Molecule élaborée moyenne Soc. de Biol.* 7 Janvier 1899, ha llamado moléculas elaboradas aquellas que pertenecen a sustancias más o menos modificadas o fabricadas por el organismo, tales como la urea, los fosfatos, el ácido úrico, etc.; el cloruro de sodio es eliminado por la orina tal como el organismo lo ha recibido de afuera sin modificación alguna).

Se trata pues, de conocer la actividad de los epitelios, de determinar el valor δ que representa el número de moléculas elaboradas contenidas en la orina.

Ahora bien; se puede determinar este valor, deduciendo de Δ de la orina, lo que en la cifra de esta Δ corresponde al cloruro de sodio.

Se sabe que una solución acuosa de cloruro de sodio al 1 % congela a $-0,605$. Si la orina encierra p gramos de cloruro de sodio por ciento, esta sal intervendrá en el descenso del punto de congelación, de acuerdo con $p \times 0,605$. Se puede decir por consiguiente que la orina encierra $60,5 \times p$ moléculas de cloruro de sodio por cm^3 ; como hay V cm^3 de orina, se tendrá $60,5 \times p \times V$ moléculas de sal marina emitidas en 24 horas y por kilogramo de peso del sujeto:

$$\frac{60,5 \times p \times V}{P}$$

Si relacionamos esto a la diuresis molecular total tendremos:

$$\left(\frac{\Delta \times V}{P} - \frac{60,5 \times p \times V}{P} \right)$$

moléculas elaboradas.

Esto puede escribirse $\frac{V}{P} (\Delta - 60,5 \times p)$ y representará la diuresis de las moléculas elaboradas, es decir el número de moléculas elaboradas excretadas en 24 horas por kilogramo de peso del cuerpo.

Designado por δ la diferencia $(\Delta - 60,5 \times p)$ tendremos:

$$\delta \times \frac{V}{P}$$

Claude y Balthazard añaden a estas 2 fórmulas $\frac{\Delta \times V}{P}$ y $\delta \times \frac{V}{P}$ una tercera, que representa su relación:

$$\frac{\Delta \times \frac{V}{P}}{\delta \times \frac{V}{P}} \quad \text{o más simplemente} \quad \frac{\Delta}{\delta}$$

Esta relación, muy importante, expresa el cociente del número de moléculas de cloruro de sodio que han filtrado por los glomérulos, por el número de moléculas elaboradas que han sido excretadas y como estas últimas se han substituído molécula por molécula a las de cloruro de sodio, que han sido reabsorbidas, $\frac{\Delta}{P}$ mide la tasa de los intercambios moleculares que se producen en los canalículos urinarios.

En resumen Claude y Balthazard llegan a las tres fórmulas siguientes:

- 1.° $\Delta \times \frac{V}{P}$ expresa la diuresis molecular total, cuyo valor al estado normal oscila de 3000 a 4000.
- 2.° $\delta \times \frac{V}{P}$ expresa la diuresis de las moléculas elaboradas; normalmente varía de 2000 a 2500.
- 3.° $\frac{\Delta}{\delta}$ expresa la tasa de los intercambios moleculares; varía de 1,49 a 1,69.

Recientemente Strauss, (*Die Harnkrioskopie in der Diagnostik doppelseitiger Nierenerkrankungen-Zeitsch. f.klin.Med.*, 1902 BdXLVII.) ha propuesto investigar el valor $\Delta \times V$, que designa bajo el nombre "Vallenzahl". Su descenso por debajo de 800 (oligovaluria) sería un signo de insuficiencia renal.

La fórmula $\frac{\Delta}{\delta}$ varía en el mismo sentido que $\frac{\Delta \times V}{P}$; lo que ha permitido a Claude y Balthazard hacer la tabla siguiente que indica (cuando los epitelios del riñón son normales) las variaciones máximas de $\frac{\Delta}{\delta}$, que corresponden a las variaciones de $\frac{\Delta \times V}{P}$.

Doy este cuadro modificado por Claude a Balthazard, en su trabajo publicado en el *Journal de Physiologie et de Pathologie Générale*, 1903. Estas

cifras son más elevadas que las suministradas anteriormente por los mismos autores:

Si	$\frac{\Delta \times V}{P}$	6000	$\frac{\Delta}{\phi}$	no	pasa	el valor	2,20
»		5500	»	»	»	»	2,10
»		5000	»	»	»	»	2,00
»		4500	»	»	»	»	1,90
»		4000	»	»	»	»	1,80
»		3500	»	»	»	»	1,70
»		3000	»	»	»	»	1,60
»		2500	»	»	»	»	1,50
»		2000	»	»	»	»	1,40
»		1500	»	»	»	»	1,30
»		1000	»	»	»	»	1,20
»		500	»	»	»	»	1,10

Si la relación $\frac{\Delta}{\phi}$ es más elevada que la que indica estas cifras, se puede concluir que existe un cierto grado de insuficiencia renal.

Es así que en el curso de las nefritis los intercambios moleculares se hacen mal y el valor de disminuye, lo que dá como consecuencia el aumento de la relación $\frac{\Delta}{\phi}$ que se hace muy elevada.

La misma disminución del valor ϕ , existe cuando hay poliuria, pero como el valor $\frac{\Delta \times V}{P}$ disminuye también, la relación $\frac{\Delta}{\phi}$ no es modificada, salvo alteraciones renales.

Cuando se está un poco familiarizado con estas fórmulas, se las ve menos complicadas de lo que pa-

recerían a simple vista; son clínicamente aplicables.

Según Claude y Balthazard se puede distinguir en las fórmulas crioscópicas, la insuficiencia cardíaca de la renal.

La insuficiencia miocárdica, cuando el riñón está sano, se caracteriza: 1.° por un débil valor de $\frac{\Delta \times V}{P}$, indicando la disminución de la diuresis molecular total, debido al amainamiento de la circulación renal; 2.° un débil valor de $\frac{A}{J}$ traduciendo la integridad de los epitelios renales.

Respecto de la insuficiencia renal, he aquí lo que dicen Claude y Balthazard: "La ley límite de los valores $\frac{A}{J}$ nos parece suficiente verdadera en la gran mayoría de los casos, para permitir afirmar la existencia de la insuficiencia renal; pero todavía es necesario entenderse sobre el término insuficiencia. Nosotros damos a este último una extensión mayor. Pensamos que puede decirse que hay insuficiencia, todas las veces que la proporcionalidad constatada entre los valores $\frac{\Delta \times V}{P}$ y $\frac{A}{J}$ al estado normal, no es más verificada.

La insuficiencia es entonces sinónima de modificación funcional y no de pobreza de eliminación. Se puede constatar así el esquema de insuficiencia en sujetos cuya eliminación útil, caracterizada por valores elevados de $\frac{V+J}{P}$, es muy abundante.

Para fijar ideas, nosotros admitimos, sin que sea

necesario fijar límites rigurosos para cada categoría, que exista: una insuficiencia relativa caracterizada por valores elevados de $\frac{\Delta \times v}{p}$ y de $\frac{\delta \times v}{p}$ con $\frac{\Delta}{\delta}$ muy elevados para $\frac{\Delta \times v}{p}$ y dando el esquema de insuficiencia.

Una insuficiencia absoluta, en la cual $\frac{v \times v}{p}$ y $\frac{\delta \times v}{p}$ están representados por cifras muy débiles, con $\frac{\Delta}{\delta}$ muy elevado para $\frac{\Delta \times v}{p}$.

En fin una insuficiencia verdadera, intermedia en alguna forma, que responde a los casos en que $\frac{\Delta \times v}{p}$ y $\frac{\delta \times v}{p}$ representan cifras débiles, por debajo de aquellas que han sido indicadas como respondiendo a los límites normales, sin que haya, no obstante, insuficiencia de eliminación y siempre con $\frac{\Delta}{\delta}$ muy elevado.”

Aproximación de los resultados. — Estando viado todo resultado experimental de un cierto número de errores, los diversos valores y coeficientes encontrados no son sino aproximados.

Un resultado calculado, con datos aproximados, no es sino aproximado y la aproximación depende a la vez de la aproximación de los datos y de la naturaleza de los cálculos.

Voy a estudiar la aproximación en un caso particular. Tomaré la observación V.

$V=1100\text{ c c}^\circ$, $P=57\text{ Kg}$; $\Delta = -1^\circ,30$; ClNa .
 $\%_0=0,68$; $\delta = 88,66 \frac{\Delta \times V}{P} = 2508$; $\frac{d \times V}{P} = 1714$;
 $\frac{V}{d} = 1,46$.

Aproximación de V.—El error absoluto sobre el volumen de orinas no pasa de 50 cm^3 .; en nuestra observación el error relativo sería pues $\frac{50}{1100} = \frac{1}{22}$.

Aproximación de P.—El error absoluto no pasa en este caso de 500 gramos; el error relativo sobre el peso será pues $\frac{0.5}{67} = \frac{1}{134}$.

Aproximación de Δ .—Siendo el error absoluto $0^\circ,02$ como máximo; el error relativo será: $\frac{0.02}{1.30} = \frac{1}{65}$.

Aproximación del cloruro de sodio %.—Suponiendo que en esta investigación hacemos cálculo sobre 10 cm^3 . de orinas y que se hayan necesitado $22,1\text{ cm}^3$. de nitrato de plata deci-normal; se ha podido cometer un error de lectura de $0,5\text{ cm}^3$. de nitrato de plata deci-normal; el error relativo será $\frac{0.5}{22.1} = \frac{1}{44}$.

Aproximación de δ .— Se tiene $\delta = \Delta - (p \times 60,5) = 130 - (0,68 \times 60,5) = 88,66$.

El error absoluto de una diferencia es igual a la suma de los errores absolutos de los términos. Ahora bien: el error absoluto sobre Δ es 2; el error absoluto sobre $p \times 60,5$ es : $p \times 60,5 \times$ error relativo sobre cloruro de sodio.

Se tendrá: $0,68 \times 60,5 \times \frac{1}{44} = 0,94$ de donde el error absoluto sobre δ es: de $\pm 0,94 = 2,94$; y el

error relativo: $\frac{2.94}{88.66} = \frac{1}{30}$ (aproxi)

Aproximación de $\frac{\Delta}{\sigma}$ —El error relativo de un cociente, es igual a la suma de los errores relativos de sus dos términos, $\frac{1}{65} + \frac{1}{30} = \frac{1}{20}$ (aprox.)

Aproximación de $\frac{\Delta V}{P}$ —El error relativo, será igual a la suma de los errores relativos sobre Δ , V y P, es decir: $\frac{1}{65} + \frac{1}{22} + \frac{1}{114} = \frac{1}{14}$ (aprox.)

Aproximación de $\frac{\sigma V}{P}$ —El error relativo será: $\frac{1}{30} + \frac{1}{22} + \frac{1}{114} = \frac{1}{11}$ (aprox.)

Observación.—No hay que creer que la aproximación así obtenida es aplicable a todas las experiencias; ella es valuable solamente para el caso particular que damos como tipo de una excelente determinación clínica.

Haré observar que la aproximación sobre los coeficientes calculados $\frac{\Delta \times V}{P}$, $\frac{\sigma V}{P}$ y $\frac{\Delta}{\sigma}$, no es muy considerable $\frac{1}{14}$, $\frac{1}{11}$ y $\frac{1}{20}$, a pesar de la precisión relativamente grande de las experiencias.

Consecuencias que aportan a la ley de Claude y Balthazard, las consideraciones precedentes. — Habiendo obtenido con una aproximación de $\frac{1}{14}$ el coeficiente $\frac{\Delta \times V}{P}$, el verdadero valor de este oscilará entre $\frac{2508}{14} = 178$; $2508 - 178 = 2330$; $2508 + 178 = 2686$.

Calculado $\frac{\Delta}{\sigma}$ es 1,46; la aproximación es de $\frac{1}{20}$ é 0,073.

Los valores posibles que limitan $\frac{\Delta}{J}$ serán pues:
 $1,46 + 0,073 = 1,533$ y $1,46 - 0,073 = 1,387$.

Por consiguiente el punto figurativo verdadero puede estar comprendido en un rectángulo determinado por las abscisas límites 2330 y 2686; las ordenadas 1,53 y 1,38.

La consideración de este rectángulo de valores posibles de $\frac{\Delta}{J}$ en función de $\frac{\Delta \times V}{P}$ tiene una importancia que muestra el ejemplo siguiente: supongamos el caso que encontramos $\frac{\Delta \times V}{P} = 3500$ para un valor $\frac{\Delta}{J} = 1,60$ con una aproximación sobre $\frac{\Delta}{J}$ de $\frac{1}{20}$.

El valor verdadero de $\frac{\Delta}{J}$ puede oscilar entre 1,52 y 1,68.

Experimentalmente encontramos pues un $\frac{V}{J}$ normal. Pero si consideramos el valor 1,68 es anormal; puesto que traduce una impermeabilidad renal, la cual habría pasado desapercibida sin esta discusión.

Suponiendo sí exacta la ley de Claude y Balthazard no se puede interpreta simple y correctamente sino valores de $\frac{\Delta}{J}$ muy alejados de la curva.

Esto, como se comprende, restringe en algo las aplicaciones del método.

Objeciones al método. — Bajo el punto de vista teórico, se puede reprochar al procedimiento de

Claude y Balthazard de apoyarse sobre una teoría fisiológica no demostrada y aún insuficiente, según Albarran; pero se puede responder a esta objeción, como lo hacen Claude y Balthazard, “no se puede desear de mirar como verídico hechos bien observados, por la sola razón que la hipótesis por la cual se ha buscado de explicarlos, presente un carácter de inestabilidad.”

Críticas más importantes han sido formuladas por León Bernar. “A pesar de la multiplicidad aparente de los resultados de este método, sus diversas fórmulas reposan sobre la interpretación, por el cálculo, de 4 valores, que están en numerosos casos sujetos a caución:

Δ punto de congelación de la orina.

V cantidad de orinas en 24 horas.

P peso del individuo:

p porcentaje de cloruro sodio en la orina.

Algunas veces Δ es viciado por el hecho de la concentración elevada de la orina, de donde resulta que durante la operación y aún antes de ésta, una parte de las sustancias disueltas se precipitan y que la concentración molecular indicada por Δ es mucho más débil de lo que es en realidad.

Y aún es posible que la cifra que expresa la concentración molecular de las orinas muy diluidas, se haya vuelto muy elevada como consecuencia de la ionización de las moléculas disueltas, que multiplican el número de los elementos, actuando por

consiguiente sobre el descenso del punto de congelación. De donde el término Δ puede ser algunas veces erróneo y como la determinación de δ es deducida por el cálculo, estas dos estimaciones son entonces falsas en el mismo sentido; resultando de esto que sin contradicción aparente, que lo advierta, las fórmulas son del todo inexactas.

El valor V varía bajo la influencia de un gran número de modificaciones fisiológicas y esto debe ser tenido muy en cuenta en la apreciación de las fórmulas que de él derivan.

El valor p , como el valor V , pueden estar bajo la dependencia del régimen alimenticio o de condiciones patológicas no renales; la intervención de estos factores extraños modelan a su gusto las fórmulas maleables de Claude y Balthazard, falseando la interpretación de ellas ofrecen, del estado de la función renal.

Brault ha mostrado algunos ejemplos muy demostrativos.

En fin el valor P es igualmente de una interpretación mala; todos los elementos que contribuyen a su constitución no tienen un valor igual; difícilmente se puede reducir a unidades equivalentes y comparables los pesos de individuos obesos o delgados, infiltrados de serosidad o caquécticos; los diferentes tejidos no dan un trabajo igual en la elaboración de los materiales de la nutrición y se puede deslizar allí todavía causas de error, tal vez más

importantes que aquellas que derivan del abandono de la noción del peso, donde no se ve muy bien su razón de ser en materia de función renal.”

Sarazin ha confirmado las cifras dadas por Claude y Balthazard para sujetos normales.

Chanoz y Lessieur, estudiando individuos normales, han encontrado cifras que según las tablas de Claude y Balthazard indicarían insuficiencia renal.

De la discusión que se ha entablado, entre diferentes investigadores, parece resultar, que aún no teniendo en cuenta los sujetos obesos, del 15 al 20 por ciento de sujetos normales pueden dar cifras que hacen pensar en la insuficiencia renal.

Barailhé ha constatado 48 veces sobre 69 exámenes, de sujetos normales, que la relación $\frac{A}{J}$ es de los límites indicados por Claude y Balthazard.

Brault no acuerda sino muy poco valor a las fórmulas crioscópicas de Claude y Balthazard. Hace observar que si los resultados obtenidos en la esclerosis renal y en la asistolia pura, concuerdan muy bien con las leyes enunciadas precedentemente, no ocurre lo mismo en las lesiones agudas del riñón donde, según las curvas dadas por los autores, “el hecho como apoyo a la teoría de Koranyi, puesto en muchos análisis de orina y ha considerado este frazado es a menudo muy análogo al de la insuficiencia cardíaca.”

Brault observa todavía que en el cáncer, donde

hay poca urea, un porcentaje de cloruros relativamente elevado, un total de eliminación insuficiente; se encuentra muy frecuentemente el esquema de la insuficiencia renal.

Ocurre lo mismo en los sifilíticos, en los poliúricos, en las crisis de las enfermedades agudas. Pienso que una de las razones que falsean más a menudo, las fórmulas de Claude y Balthazard es la variación considerable que presenta la eliminación de los cloruros en los diferentes estados mórbidos y en las lesiones renales en particular.

Estudiando separadamente la orina del riñón sano y del enfermo, en un gran número de afecciones renales unilaterales, numerosos observadores han encontrado, pero no de una manera constante, que relativamente, la urea y el cloruro de sodio se eliminan en mayor cantidad por el riñón enfermo que por el riñón sano.

León Bernard ha hecho la misma observación que parece demostrar que cuanta más urea pasa a la orina menos cloruros quedan.

Bajo el punto de vista práctico, las fórmulas de Claude y Balthazard se han encontrado confirmadas en un gran número de casos, estudiados por diferentes autores. Pero en otros los resultados del método no han estado de acuerdo con lo que el razonamiento hacía prever, de acuerdo con los resultados suministrados por los otros métodos de exploración renal.

En ciertos casos se pueden comprender los resultados discordantes: ocurren cuando el peso exagerado del sujeto falsea la interpretación. En nefritis saturninas y de nefritis intersticial, no se puede hallar la razón que falsean los cálculos.

Otras veces, como en las observaciones de nefritis. Es casi imposible decir porque en 3 de las 9 observaciones de la tesis de Miorcec los resultados de la crioscopía concuerdan con los del azul de metileno y de la cloruria experimental, mientras que en los otros 6 casos hay discordancia entre los resultados de los diferentes métodos.

En la tesis de Jouffray, que contiene varias observaciones que confirman las vistas de Claude y Balthazard, se nota la disparidad de los resultados proporcionados por los diferentes métodos de exploración renal.

CAPITULO VI

LAS FÓRMULAS DE CLAUDE Y BALTHAZARD EN LAS ORINAS DE SUJETOS NORMALES; DE CARDIOS-RENALES SU APLICACIÓN AL ESTUDIO DE LAS NEFROPATÍAS ARTERIALES Y DE LA FISILOGIA PATOLÓGICA DE LAS MISMAS

El punto de congelación de las orinas normales varía, según Koranyi, de $-1^{\circ}.30$ a $-2^{\circ}.20$; pero estos límites no tienen nada de absoluto y a consecuencia de libaciones excesivas el punto de congelación puede acercarse a -1° ; lo mismo que a consecuencia de sudaciones repetidas puede descender hasta $-2^{\circ}.30$ y aún más.

Las variaciones al estado fisiológico son mucho menores, cuando en lugar de considerar únicamente el punto de congelación de las orinas, se calcula, con la ayuda de las fórmulas expuestas anteriormente, la diuresis molecular total y la diuresis de la molécula elaborada.

Cundo se observa durante varios días, un individuo normal, viviendo en las condiciones que le

son habituales, siguiendo poco más o menos el mismo régimen alimenticio, las variaciones diarias son poco considerables. La diuresis molecular total oscila entre 3000 y 4000; la diuresis de la molécula elaborada de 2000 a 2500; la tasa del intercambio molecular varía de una manera general en el mismo sentido que la diuresis molecular total; pudiéndose fijar (como puede leerse en el cuadro del capítulo anterior), para cada valor de la diuresis molecular total un valor de la tasa de los intercambios moleculares, que no es jamás pasado.

Es así que, si $\frac{\Delta x v}{p}$ tiene un valor de 3000 el valor de $\frac{\Delta}{d}$ es inferior a 1,50; para $\frac{\Delta x v}{p} = 3500$ $\frac{\Delta}{d}$ es inferior a 1,60 y para $\frac{\Delta x v}{p} = 4000$, $\frac{\Delta}{d}$ es inferior a 1,70.

Si en un gráfico representamos las curvas diarias de $\frac{\Delta x v}{p}$ y $\frac{\Delta}{d}$, teniendo el cuidado de colocar a la vista los valores de $\frac{\Delta x v}{p}$ (3000, 3500, 4000), los valores de $\frac{\Delta}{d}$ no pasan jamás (1,50; 1,60 y 1,70; la curva de $\frac{\Delta}{d}$ estará situada más baja que la de $\frac{\Delta x v}{p}$.

Las diferencias mínimas que se constatan en los individuos normales, se deben por una parte al régimen alimenticio más o menos copioso y al trabajo mecánico más o menos considerable.

Antes de pasar al estudio de los casos patológicos se deben conocer estas condiciones particulares

que modifican los valores de $\frac{\Delta xV}{P}$ y $\frac{dxV}{P}$, pero influyendo poco sobre $\frac{\Delta}{a}$, considerado en relación a $\frac{\Delta xV}{P}$.

Es así que el régimen lácteo y el reposo son susceptibles de hacer disminuir los valores de la diuresis molecular total y de la diuresis de la molécula elaborada.

Conocemos ya el rol del cloruro de sodio en los intercambios intracanaliculares, la excreción de las materias elaboradas y su íntima relación con la reabsorción del cloruro de sodio; todo lo cual nos conduce a admitir un tipo renal, en relación con la insuficiencia de reabsorción de este cloruro, caracterizado por el crecimiento de $\frac{\Delta}{a}$, cuya curva pasa por arriba de la de $\frac{\Delta xV}{P}$.

Las experiencias de Claude y Balthazard prueban también que son necesarias condiciones del todo anormales para dar a las orinas de un sujeto, indemne de toda lesión renal, el tipo que consideran como característico de la insuficiencia renal.

Cuando se encuentran en el examen de las orinas de un sujeto sometido a una alimentación pobre en cloruros (régimen lácteo integral por ejemplo); el esquema de insuficiencia renal, se tiene el derecho de afirmar la impermeabilidad de los epitelios.

A Claude y Balthazard, les ha parecido también

que este falso tipo de insuficiencia renal podía aparecer en los sujetos que habían presentado una sudación excesiva accidental, durante los fuertes calores, pero las observaciones no son muy numerosas para poder ser afirmativos a este respecto.

Estas reservas hechas, los autores antes citados piensan estar en derecho de afirmar un estado patológico en todo sujeto que, en ausencia de toda perturbación del régimen, presente durante varios días consecutivos eliminaciones superiores o inferiores a los valores que son tenidos como normales.

Crioscopia de las orinas en los cardios renales.— Se trata de un categoría de enfermos que se designan en clínica por el epíteto de cardiorenales; comprendiendo en general sujetos que presentan estados mórbidos complejos, en que las lesiones cardíacas y renales han evolucionado simultáneamente, de una manera latente a menudo, hasta el día en que los accidentes se precipitan tanto más rápidamente cuanto que estos dos órganos; el corazón y el riñón, son siempre solidarios en su funcionamiento y que las perturbaciones funcionales del uno exageran la decadencia del otro.

Tratándose de esta categoría nosológica, (las afecciones del riñón consecutivas a la insuficiencia cardíaca, el riñón cardíaco) así como en las nefritis en las cuales el período terminal sobreviene muy tarde, la terminación fatal se debe más a la astenia cardio vascular que a la insuficiencia renal.

Sin entrar en la descripción de los diversos tipos renales y cardíacos, pienso que las indicaciones suministradas por la crioscopia en estados mórbidos, tan complejos como estos, no son faltos de interés.

Elas permiten dirigir una terapéutica más particularmente apropiada y de juzgar los efectos de ésta.

Se podrá por ejemplo: estudiando estas curvas ver los felices resultados obtenidos, en ciertos momentos, por la medicación digitálica, la teobromina, etc.

Se verá también que en el período terminal, estas medicaciones, si ellas procuraban una diuresis acuosa suficiente, no provocarán mayor eliminación de los productos de desasimilación. Bajo estos diversos puntos de vista la crioscopia nos aporta pues enseñanzas particularmente interesantes.

En algunos casos la clínica no parece acusar la insuficiencia renal, los síntomas proporcionados por los enfermos no revelan trastornos funcionales característicos de la auto-intoxicación y no obstante la crioscopia nos permite descubrir la lesión renal, en este complejo mórbido. La anatomía patológica justifica este diagnóstico.

En todos estos hechos, la apreciación del tipo de insuficiencias cardíaca será a veces delicado, puesto que el débil valor de $-\frac{\Delta \times V}{P}$ - que la caracte-

riza, indica también a veces la impermeabilidad glomerular.

Pensamos no obstante que cuando al mismo tiempo se constata un descenso marcado del $\frac{\Delta \times V}{P}$ y $\frac{\Delta}{\delta}$, que antes eran elevados, se podrá concluir con una disminución de la actividad circulatoria, cualquiera que sea el estado anterior del glomérulo. Pero es necesario que esta concepción sea verificada; es a la clínica que se debe pedir la explicación del hecho suministrado por la crioscopia. La constatación en el curso de una afección del riñón, del descenso de la tensión arterial, de modificaciones de los ruidos del corazón y del pulso, de tales congestivos en las bases pulmonares, etc., permitirá pensar que el débil valor de $\frac{\Delta \times V}{P}$, observado, traduce la debilidad del miocardio, el peligro cardíaco y no solamente la impermeabilidad glomerular.

Crioscopia en las nefritis arteriales.—Es una de las formas del mal Bright, llamada nefritis intersticial o atrófica crónica, responde al pequeño riñón rojo granuloso de los antiguos autores.

Cualquiera que sea la exactitud de estas denominaciones, designan una familia natural de enfermos que conviene definirlos por la clínica.

Esta afección se caracteriza sobre todo por la lentitud de su evolución: su comienzo insidioso es lo más a menudo marcado por un cierto número de

síntomas, reunidos por Dieulafoy bajo el nombre de pequeños signos del Brightismo. El edema no existe, la albuminuria es ligera o no existe, pero la poliuria, la hipertensión arterial, la hipertrofia cardíaca y el ritmo de galope son los signos objetivos más importantes que se establecen precozmente.

La marcha muy lenta de la enfermedad, permite largos períodos de remisión, seguidos de períodos en que los síntomas se hacen más alarmantes; la albuminuria se hace permanente (cuando ella no lo ha sido desde el comienzo), los fenómenos urémicos, se hacen más marcados y más frecuentes; en fin, más tarde la astenia cardio-vascular puede venir a añadir su cortejo sintomático (edema, hipotensión arterial, oliguria) al de la grande uremia.

Es sobre todo en estas nefritis, donde los síntomas son a menudo latentes, que el examen crioscópico de las orinas podrá prestar reales servicios; se trata en efecto de enfermos cuya iniciación y evolución anterior han pasado a veces desapercibidas, de sujetos cuyos síntomas son a menudo vagos y mal caracterizados.

No creo útil referir aquí las observaciones descriptas al final de este trabajo; los tipos que he elegido me han mostrado aspectos diversos y en todos ellos la crioscopía ha dado indicaciones conformes a las de la clínica, haciendo más precisas las nociones, no siempre muy claras, aportadas por ella.

Se ven así en el curso de la nefritis intersticial los períodos de insuficiencia renal pasajera, seguidos de períodos en los cuales las eliminaciones son normales o aún exageradas, se ven también sobrevenir accidentes sub-urémicos con eliminación muy abundante, pero bien inferior a aquella que se observa en los individuos normales.

De todas maneras, resulta de la constatación que he hecho, que no se puede decir que en la esclerosis renal se constata una disminución constante en la eliminación.

A priori, esta concepción, si se tiene presente la larga duración de estas nefritis, que se traducen durante años por síntomas fugaces, no deja de sorprendernos y se concibe mal un estado que se prolonga tanto tiempo con una depuración constantemente insuficiente.

Pero si analizamos los hechos, tales como nos lo muestra el estudio crioscópico de las orinas, vemos que la evolución de la nefritis intersticial está atravesada por una serie de fases de permeabilidad insuficiente, durante las cuales las eliminaciones están muy disminuídas; que los accidentes urémicos graves se producen cuando esta diuresis de las moléculas elaboradas cae muy baja, pero que después de esas fases, la tasa de las eliminaciones se eleva de nuevo, hasta la aparición de nuevos accidentes, inherentes a la evolución de la enfermedad o provo-

cados por una complicación (infección, intoxicación).

La evolución de las esclerosis renales comporta pues, según las indicaciones de la crioscopia, (conformes por lo demás a las de la clínica), períodos de insuficiencia renal y fases de funcionamiento normal y aún exagerado del riñón. Durante los períodos de insuficiencia la tasa de las eliminaciones desciende menos bajo que en las otras variedades de nefritis. En el período terminal, cuando los trastornos cardíacos sobrevienen modifican el tipo de la curva.

Fisiología patológica de la nefritis arterial. — Con la ayuda de la crioscopia, podemos tentar un estudio sobre la fisiología patológica de las nefritis arteriales.

Este método de investigación es evidentemente impotente para constituir una entidad mórbida, que no se establece sino estudiando la etiología y la anatomía patológica por una parte, la sintomatología y la evolución por otra; ella nos enseña únicamente sobre el trastorno de la función.

Ahora bien, un órgano puede estar atacado por un gran número de causas mórbidas y presentar como consecuencia las alteraciones morfológicas más diversas, pero su función no está trastornada,

en general, sino de una manera muy simple, pudiendo haber hiperactividad o al contrario insuficiencia funcional.

Es así que en las nefritis las indicaciones suministradas por la crioscopia no permiten dividir, bajo el punto de vista funcional, esta afección, en dos categorías, como se ha tentado hacerlo recientemente; nefritis parenquimatosas, en las cuales la función del riñón no está disminuída o aún está exagerada y nefritis esclerosas en las cuales hay siempre impermeabilidad renal.

Esta concepción, basada sobre exámenes practicados una sola vez en cada enfermo, está lejos de ser demostrada.

Todas las variedades de nefritis, según la crioscopia, pueden acompañarse de insuficiencia o ser compensadas, lo mismo que en las afecciones cardíacas.

En las nefritis arteriales, que sobrevienen en general en individuos cuyo corazón y vasos están igualmente atacados por la esclerosis, no podemos considerarlas como caracterizadas por una impermeabilidad continua. Bien por el contrario, los individuos atacados por esta forma de nefritis, tienen durante todo el período de estadio de esta enfermedad, fuera de las crisis accidentales de insuficiencia renal, eliminación exagerada, que caracteriza de una manera precisa el valor elevado de

$\frac{\delta V}{P}$. Si algunos glomérulos, están invadidos por la esclerosis, los otros ofrecen un volumen más considerable que al estado normal; en fin los epitelios son durante mucho tiempo respetados. Es cierto, que a la larga, aparecen las fases de insuficiencia, de más en más aproximadas, a medida que las lesiones progresan, en el curso de las cuales los valores $\frac{\Delta \times V}{P}$ y $\frac{\delta V}{P}$ bajan notablemente. Pero hecho importante, nos ha parecido que los trastornos funcionales que traducen la insuficiencia de la depuración urinaria se mostraban cuando los valores de $\frac{\delta V}{P}$ decaían.

Esta nos conduce a estudiar la relación de la uremia con la insuficiencia renal. No se puede decir que haya relación directa entre la intensidad de los accidentes de auto intoxicación y el descenso de los valores de $\frac{\delta V}{P}$, que traducen la insuficiencia de la depuración urinaria.

Por el contrario, algunos casos demuestran la aparición de accidentes sub-urémicos con valores de $\frac{\delta V}{P}$ que están lejos de ser bajos.

Que la urenia no está bajo la dependencia exclusiva del riñón, no parece dudoso; el hígado es susceptible, cuando está sano, de destruir en ciertos límites los venenos que el riñón no puede eliminar.

Pero lo que se desprende de los exámenes criscópicos, es que en todos los casos de uremia con-

firmada los valores de $\frac{dV}{P}$ son muy bajos y la depuración urinaria por consiguiente muy mínima.

Como se ve, se constata en general en las nefritis períodos de permeabilidad normal que se suceden a fases de insuficiencias más o menos largas, más o menos acentuadas, según los casos.

Las indicaciones de la crioscopía parecen aclarar ciertas partes de la fisiología patológica de las nefritis; la permeabilidad renal es el elemento funcional de pronóstico, cualquiera que sea el tipo anatómico clínico.

No dejar de tener interés ver la fisiología patológica iluminada por la crioscopía de las orinas; como la anatomía patológica guiada por la clínica conduce a la concepción unicista del mal de Bright; las principales formas en apariencias bien distintas están reunidas por una serie de tipos de transición, donde las legiones y los síntomas, como las modificaciones fisiológicas, presentan entre ellas, en grados diversos, las más grandes analogías.

CAPITULO VII

MÉTODOS DE CLAUDE Y MAUTÉ DE TEISSIER Y DE BERNARD (L.)

CONSIDERACIONES SOBRE SUS APLICACIONES A LA FISIOPATOLOGÍA CLÍNICA DE LAS NEFRITIS

Método de Claude y Mauté.—*Cloruria alimenticia experimental.* — Se sabe, desde hace tiempo, que la eliminación de ciertas sustancias, por la orina, se halla trastornada cuando los riñones están enfermos.

Desde Hahn (1820), Rayet (1837), Corlieu (1856), Beauvais (1858), que constataron que, en los brighticos, la ingestión de espárragos podía no comunicar a las orinas el olor característico que se conoce; un gran número de sustancias medicamentosas han sido empleadas, con el fin de explorar las funciones renales.

Este asunto ha sido objeto de vivas discusiones. Para Frerich, Bartels, Fleischer, Rosenstein y al cloruro de sodio.

v. Noorden el riñón enfermo es menos permeable

Bohne, Hoffmann, Beck, Gluzinsky, Limbeck y Dreser opinan lo contrario.

El método consiste, según sus autores, “en estudiar las modificaciones aportadas a la excreción clorurada, considerada en sus relaciones con aquellas sustancias azoradas de la orina; por la ingestión de una dosis conocida de cloruro de sodio experimentalmente administrada.”

Partiendo de la teoría de Koranyi y de una manera más general, del rol importante que juega el cloruro de sodio en la secreción renal, Claude y Mauté han pensado que “modificando momentáneamente el tenor de Cloruro de sodio en la sangre se modificarían, por lo mismo, todos los fenómenos que se pasarían al nivel del riñón, puesto que la proporción de cloruros aportada al nivel de los tubos sería por lo mismo anormal”.

Se aporta así una perturbación momentánea en el funcionamiento renal, perturbación que sus autores analizan con la ayuda del procedimiento crioscópico de Claude y Balthazard.

Técnica. — “Los sujetos sometidos a la prueba deben ser puestos a un régimen lácteo absoluto (3 litros de leche por día) o al menos a un régimen uniforme poco rico en cloruro de sodio. Luego durante 4 días se añade a este régimen 10 gramos de sal marina disueltos en 125 gramos de agua y absorbido en 3 o 4 veces al día.

Las orinas son examinadas antes, durante y des-

pués de la prueba, bajo el punto de vista crioscópico”.

Nuestras observaciones se refieren a casos de nefritis arteriales, estudiados fuera de todo período febril y en ausencia de fenómenos de uremia confirmada.

Se sabe en efecto, sin que sea necesario invocar una lesión renal, hay retención de cloruros, aún cuando estos sean introducidos en exceso en la economía, no solo en la neumonia sino en muchas infecciones agudas (fiebre tifoidea, reumatismo), en la asistolia, etc.; que los cloruros sean administrados ya por vía digestiva o por vía subcutánea, como lo han demostrado Achard y Loeper, Achard y Laury. No obstante nos parece difícil admitir con estos autores que en las nefritis agudas tóxicas o infecciosas, sin hipertermia y en las nefritis subagudas o crónicas, fuera del período caquético terminal (faz cardíaca o urémica), la disminución en la eliminación de los cloruros es testimonio de un trastorno de la nutrición general más bien que una disminución de la función renal. Las experiencias de Bujniewicz así lo demuestran.

La cloruria alimenticia en el sujeto sano. — Al estado normal, se sabe la facilidad con la cual el cloruro de sodio es absorbido por el tubo digestivo y eliminado por el riñón.

Su absorción es casi completa, el tenor en cloruros de los excrementos es extremadamente dé-

bil (Moraczewsky) y los dosajes hechos por Marischler en los enfermos atacados de nefritis y que tomaban 6 g. de cloruro de sodio de suplemento, muestran que ellos no eliminaban sino muy débiles cantidades por sus heces, durante la prueba.

Por lo demás, aún cuando los cloruros no hayan sido eliminados por los riñones, su aumento al menos momentáneo, en la sangre, prueban que han sido absorbidos al nivel del tubo digestivo.

Ahora bien: si adicionamos a la alimentación una cierta cantidad de cloruro de sodio, la eliminación clorurada urinaria aumenta en el hombre normal en las mismas proporciones. Este aumento comienza y cesa bruscamente, al mismo tiempo que el comienzo y el fin de la ingestión del cloruro de sodio.

El porcentaje de la orina se eleva en general, pero este aumento está lejos de ser proporcional a la tasa de los cloruros suministrados.

En cuanto a la excreción de los elementos acolorados, aumentan un poco y su porcentaje se mantiene un poco elevado después de la cesación de la prueba, gracias a la acción excito-secretoria que parece tener sobre el riñón sano, el cloruro de sodio.

No obstante este aumento está lejos de ser proporcional al de los elementos clorados.

En cuanto a la diuresis molecular total y a la

diuresis de la molécula elaborada varían en sentido inverso.

En cuanto al valor que fija la tasa de los intercambios moleculares, se eleva bruscamente, simulando el esquema de la insuficiencia renal artificial, en un grado muy acentuado.

Esto se explica porque la proporción de cloruro de sodio acumulada al nivel de los tubos renales, es la causa de un intercambio molecular insuficiente; realizando así las condiciones que se encuentran en los casos de alteración renal.

Cloruria alimenticia en las nefritis. — En una primera variedad de enfermos se observa, después de la ingestión del cloruro de sodio, los mismos fenómenos que en los sujetos sanos.

Mismo aumento brusco de la eliminación clorada, misma disminución después de la cesación del medicamento, misma divergencia de las fórmulas $\frac{d \times v}{p}$, $\frac{\Delta \times v}{p}$ mismo esquema pasagero de insuficiencia renal.

En una segunda categoría de enfermos, el aumento de los elementos clorados es proporcional a la ingestión del cloruro de sodio, comenzando y cesando con ella.

No obstante el tipo de insuficiencia renal artificial no existe o es poco acentuado.

Es que en efecto, el cloruro de sodio no solo tie-

ne por efecto aumentar los elementos clorados sino también y muy sensiblemente y de una manera proporcional los elementos aclorados y en particular los elementos azoados.

La teoría del intercambi molecular (Koranyi) nos permite concebir muy claramente éste fenómeno. . . .

Este aumento de elementos aclorados, persiste por el resto, durante varios días después de la cesación del cloruro de sodio, como si los epitelios hubieran sido influenciados de una manera favorable por la sal.

Como ocurre siempre cuando el cloruro de sodio pasa en exceso, acarrea con él una cierta cantidad de agua. Claude y Mauté observan que la ingestión de cloruro de sodio corresponde en suma a un estado de hiperfuncionamiento renal, que se continua durante varios días.

Aumento de la diuresis molecular total, aumento paralelo de la diuresis elaborada, de donde: tasa de intercambios moleculares menos elevada, con relación a los dos factores precedentes.

En una tercera variedad, existe un cierto número de enfermos que difieren del tipo normal por la manera como eliminan los cloruros.

En ellos, en efecto, el cloruro de sodio no comienza a aparecer en exceso sino al día siguiente, o a

los 2 días de la primera toma. La eliminación puede llegar a su máximo después de la cesación de la ingestión de sal.

La eliminación de los cloruros en lugar de cesar bruscamente, con la supresión del medicamento, continúa los días siguientes; de modo que en los trazados, la caída en lugar de hacerse bruscamente se hace progresivamente en 1, 2, 3 o 4 días.

La excreción de las sustancias acloradas es aquí, como en los enfermos de la segunda variedad, aumentada por la ingestión del cloruro de sodio, pero este aumento es mucho menos sensible y parece ser debido sobre todo al aumento paralelo de la diuresis acuosa, que persiste después que ha cesado la ingestión de la sal.

La cuarta variedad, concierne a las nefritis llegadas a una época muy avanzada de su evolución, pero observadas en ausencia de toda poussée subaguda y de fenómenos de uremia confirmada.

En estos casos se observa:

1.° La ingestión de la sal no es seguida de un aumento de cloruros en la orina.

2.° La diuresis acuosa permanece estacionaria o está ligeramente aumentada, manteniéndose tal durante varios días después de la cesación del cloruro de sodio.

3.° La excreción de los elementos aclorados $\left(\begin{smallmatrix} d \\ p \end{smallmatrix} \begin{smallmatrix} v \\ - \end{smallmatrix} \right)$ está aumentada.

4.º El tipo de insuficiencia renal que existe fuera de la prueba, por el examen crioscópico, disminuye y aún puede cesar durante la misma.

Consideraciones pronósticas y terapéuticas. — La observación de los enfermos que Claude y Mauté han sometido a la prueba de la cloruria alimenticia experimental, los conduce a pensar que cada una de las categorías de las afecciones que he indicado, comporta un pronóstico particular y una terapéutica especial.

1.ª *variedad.* — Los enfermos comprendidos en ella parecen soportar fácilmente sus lesiones. El régimen lácteo, fuera de las poussées subagudas o de enfermedades intercurrentes; no es necesario. La alimentación ordinaria no provoca ningún accidente; los medicamentos que provocan fenómenos de intolerancia, en otros enfermos, son por el contrario bien soportados.

Los enfermos de esta categoría son portadores de lesiones renales indiscutibles y por consiguiente deben ser vigilados. ¿Se tratará de nefritis parcelarias?, poco importa por el resto; en el estudio de las nefritis no es tanto el estado anatómico, sino el valor funcional, que debe preocuparnos.

2.ª *variedad.* — Si bien los enfermos de esta categoría se nos presentan lo más a menudo con apariencias clínicas idénticas a los de la 1.ª, deben ser seguidos más de cerca. Ellos no están condena-

dos a un régimen lácteo absoluto, que en ciertos casos no presenta ninguna utilidad; pero si son posibles de una higiene severa. La alimentación debe alternar con períodos de régimen lácteo exclusivo.

No se les deberá alimentar sin vigilarlos muy de cerca; siendo la crioscopía un precioso recurso que nos permitirá, día a día seguir el porcentaje de las eliminaciones.

3.ª *variedad*. — Aquí el pronóstico es más sombrío, el régimen lacteo absoluto es de rigor. Es suficiente la más pequeña falta de dietética, para determinar la intolerancia.

4.ª *variedad*. — El pronóstico es mucho más sombrío, casi fatal a breve plazo, a pesar del régimen lácteo y de todas las precauciones posibles.

Diremos que para tener todo su valor pronóstico la prueba de la cloruria experimental debe ser practicada varias veces, de tiempo en tiempo.

El pasaje de una variedad a la otra es peligrosa, pues muestra una evolución rápida.

La constatación del tipo de la primera o segunda categoría es por el contrario un índice de buen augurio, sobre todo cuando se mantiene a pesar de las modificaciones aportadas al régimen alimenticio.

El procedimiento que vengo de exponer trata de determinar el trabajo activo de que es capaz el riñón, más que medir el trabajo en las condiciones ordinarias de funcionamiento.

Los otros métodos, aquí estudiados, nos ilustran sobre el funcionamiento habitual del riñón; la cloruria experimental nos indica la sobre carga de trabajo de que es posible y es bajo este punto de vista que este método merece ser discutido.

Si consideramos en su conjunto, los resultados proporcionados por la cloruria experimental en las nefritis, podemos distinguir dos grupos de casos.

En el primero la eliminación más abundante de sal, marcha a la par con la mayor eliminación de las sustancias azoradas y en estos casos que corresponden a la segunda y cuarta variedades de Mauté, la fórmula crioscópica de la insuficiencia renal no se presenta.

Ahora bien; en cada uno de estos dos grupos encontramos casos de lesiones renales ligeras y de lesiones renales graves. Las curvas crioscópicas que se obtienen en las casos ligeros y en los graves difieren las unas de las otras por este solo carácter que el comienzo de las modificaciones en los trazados crioscópicos, son más tardíos en los casos graves y que el efecto se prolonga después de la cesación de la administración del cloruro de sodio.

Ahora bien; si investigamos la causa de este retardo y de esta prolongación, la encontraremos en el hecho de que la eliminación de la sal en exceso, comienza en retardo y se prolonga por más tiempo; esto solo nos indica que, en la cloruria experimen-

tal, el pronóstico de la lesión renal está basado sobre el modo de eliminación del cloruro de sodio.

Si se estudian los interesantes documentos reunidos por Mauté, se constata que en las nefritis la sal administrada en exceso se elimina como las otras substancias empleadas en la eliminación provocada.

En los casos ligeros, la eliminación comienza rápidamente, ella se hace con intensidad y cesa bruscamente; fenómeno que se explica por la gran difusibilidad de la sal; en este caso el riñón está poco enfermo, los elementos aclorados continúan eliminándose más o menos como al estado normal y aumentando un poco durante la prueba, puesto que hay sobreactividad de la función renal.

Cuando el riñón está más enfermo, la sal se elimina más tardamente, en menor cantidad y durante mayor tiempo.

Estas constataciones nos parecen interesantes, puesto que ellas entran en las leyes generales de la fisiopatología renal.

Según estas leyes, el riñón enfermo tiene un funcionamiento más uniforme que el riñón sano, siendo tanto menos modificable por las causas accidentales, cuanto más grave es su lesión.

La marcha de la eliminación de los cloruros, en la cloruria experimental, demuestra que la absorción accidental de la sal modifica tanto menos la

función renal, cuanto más grave es la lesión del parénquima.

Con fórmulas diferentes, los procedimientos de Koranyi y de Claude y Balthazard estudian la relación del punto Δ a la eliminación de los cloruros y la cloruria experimental estudia esta misma relación, cuando se ha ingerido una cantidad determinada de sal.

Las mismas objeciones formuladas a los procedimientos de Koranyi y de Claude y Balthazard son aquí aplicables; muy especialmente la que se refiere a la variabilidad de la eliminación de los cloruros, fuera de toda causa renal.

Debemos tener en cuenta el error debido a la eliminación, a veces abundante, de cloruros por ciertos riñones enfermos y a su eliminación insuficiente, bajo la dependencia de trastornos circulatorios.

Puede ocurrir por ejemplo en las nefritis arteriales que la poliuria determine una eliminación suficiente de cloruros, para que durante la cloruración, la eliminación permita hacer un pronóstico favorable a pesar del estado de real gravedad.

La posibilidad de estas contradicciones entre el estado real del enfermo y el resultado de la prueba de la cloruria experimental ha conducido al Prof. Teissier a proponer otro método de exploración; la cloruria alimenticia espontánea.

Método de Teissier o de la cloruria alimenticia espontánea. — Ha sido propuesto por el Prof Teissier de Lyon.

“Este método es aplicable a cualquier enfermo, cualquiera que sea la intensidad o el período de su afección.

Es suficiente prescribir un régimen fijo, cuyo tenor en cloruro de sodio se conozca exactamente y dosar en la orina la sal excretada cada día. El estudio comparativo de la ingesta y de la excreta permitirá juzgar fácilmente la actividad del riñón, a eliminar la sal.

Pero éste solo hecho sería insuficiente; un simple dosaje del cloruro de sodio no puede por si solo dar ninguna indicación sobre el valor funcional de los riñones. Como lo veremos en efecto, tal enfermo que elimina perfectamente la sal puede presentar una retención tal de materiales de deshecho que sucumba en breve plazo, a consecuencia de fenómenos urémicos graves; tal otro cuya hipocloruria es manifiesta, puede no obstante acusar una función depurativa todavía suficiente.

Es en efecto esta función, que relacionada a la tasa de la eliminación clorurada ofrece interés; ella nos será conocida por la comparación de dos valores crioscópicos: la diuresis molecular total, que depende de la filtración glomerular y la relación $\frac{A}{d}$ que fija los cambios intertubulares”.

En suma, hasta aquí reproducimos, poco más o menos, las condiciones de Claude y Mauté.

Pero en lugar de someter, en un momento dado, el riñón a un trabajo más considerable, de producir "en su secreción fisiológica una perturbación momentánea" y de analizar bajo esta influencia las modificaciones de curvas crioscópicas, Teissier cree menos peligroso, más fácil y más justo, estudiar este funcionamiento al estado normal, sin provocar ningún trastorno en el mecanismo fisiológico del acto renal.

Pero donde este estudio se hace más rigurosamente exacto, más adecuado a los fenómenos morbosos, cuya complejidad reconoce y trata de despistar, es cuando tiene en cuenta, en el estudio de la función renal trastornada, la parte que corresponde a la acción del corazón. Esto último se hace teniendo en cuenta las variaciones de la presión arterial.

Así pues, el estudio de la cloruria espontánea comporta la intervención de tres factores:

- a) Porcentaje de la eliminación cotidiana de cloruro C;
- b) Valor de la función depurativa, proporcionada por la comparación de $\frac{A \times V}{P}$ y $\frac{A}{d}$.
- c) La presión arterial P.

Es de sus diversas combinaciones que Teissier

ha construido fórmulas que voy a exponer y en las cuales se pueden hacer entrar todas las categorías de nefritis.

Digamos no obstante, con él, que estas fórmulas no son absolutas, pues los fenómenos mórbidos no pueden ser encerrados en cuadros inflexibles.

Consideraremos 4 modalidades clínicas, que ordenaremos por orden de gravedad.

1.º CASOS FAVORABLES

A.—La tensión está disminuida. — Se trata de un transtorno circulatorio pasajero. Función renal más o menos intacta; pueden encontrarse:

a) Transtornos poco marcados, cloruria igual o fuerte, depuración urinaria suficiente

$$P \text{ —, } G = \text{ó } +, \frac{\Delta \times V}{P} \text{ ó } +, \frac{1}{4} \text{ normal ó } <$$

b) Transtornos más profundos; cloruria débil, filtración glomerular disminuida.

$$P \text{ —, } G \text{ —, } \frac{V}{J} \text{ —, } \frac{V}{J} \text{ normal ó } <$$

En estos dos casos se trata sobre todo de una insuficiencia circulatoria.

B.—La tensión está aumentada. — Gracias a la hipertrofia cardíaca y a la hipertrofia de los sistemas glomérulo-tubulares, la permeabilidad queda normal.

Estos hechos corresponden a la primera fase

que Burthe describe en la evolución de las nefritis esclerosas crónicas.

Dos alternativas se presentan: cloruria débil o normal; cloruria fuerte; más, en ambos casos una depuración suficiente, lo que indica una filtración glomerular normal, una elaboración epitelial fisiológica.

$$P +, C +, \frac{\Delta \times V}{P} +, \frac{\Delta}{d} \text{ normal } \acute{o} <$$

$$P +, C -, \frac{\Delta \times V}{P} +, \text{ normal } \acute{o} <$$

2.º CASOS MENOS FAVORABLES

A.—La tensión está disminuida.—Bajo esta influencia se pueden observar dos tipos principales: o bien una cloruria relativamente fuerte con una diuresis total débil, lo que indica una elaboración insuficiente de las moléculas acloradas al nivel de los túbuli y trae un $\frac{\Delta}{d}$ muy elevado

$$P -, C +, \frac{\Delta \times V}{P} -, \frac{\Delta}{d} >$$

O bien una cloruria débil con $\frac{\Delta \times V}{P}$ igualmente disminuido, pero $\frac{\Delta}{d}$ todavía muy fuerte, lo que traduce entonces una insuficiencia renal asociada a una disminución de la actividad circulatoria

$$P -, C -, \frac{\Delta \times V}{P} -, \frac{\Delta}{d} >$$

B.—La tensión está aumentada. — En este caso nada de hipocloruria. El corazón es lo suficiente enérgico para provocar una eliminación suficiente

de la sal, aportada por la alimentación; el riñón no está tan alterado como para oponer un obstáculo a su pasaje.

Así tendremos, esta hipercloruria, asociada a una depuración insuficiente (puesto que $\frac{A}{J}$ es muy elevado) puede responder a una diuresis molecular total fuerte o débil, según que el riñón esté más o menos sano.

En los casos menos favorables solo la primera fórmula conviene, la segunda indica una alteración profunda de los epitelios y forma parte de los casos graves

$$P +, G +, \frac{A \times V}{P} +, \frac{A}{J} >$$

3.º CASOS GRAVES

Estos casos corresponden a los períodos avanzados de las nefritis crónicas. Dos alternativas se presentan.

a) La presión es fuerte. — Es el caso de la nefritis intersticial, de la esclerosis renal fatalmente progresiva. Gracias a la energía del corazón, que se ha hipertrofiado, pasan al través de los glomérulos, que han quedado sanos, una cantidad más considerable de agua salada. Pero al nivel de los tubos contorneados, los epitelios alterados se prestan mal a los cambios que la actividad de la corriente circulatoria no le deja por el resto el tiempo de

cumplir; la eliminación de las sustancias elaboradas está fuertemente obstruida y la depuración urinaria muy peligrosamente comprometida.

El esquema es característico:

$$P +, G +, \frac{\Delta \times V}{P} - -, \frac{\Delta}{J} >$$

y según la exageración de ese factor el pronóstico será de más en más grave.

b) La presión es débil. — Es el caso de la nefritis infecciosa degenerativa; los epitelios destruidos dejan pasar como un filtro horadado, según la pintoresca expresión de Bard, todos los deshechos de la nutrición.

Este aumento de la permeabilidad trae como consecuencia un descenso de la tensión arterial. La $\frac{\Delta \times V}{P}$ es muy débil, la $\frac{d \times V}{P}$ es muy fuerte; de donde $\frac{\Delta}{d}$ muy disminuido, bien por debajo de aquel que correspondería a una simple insuficiencia cardíaca.

$$P -, C -, \frac{\Delta \times V}{P} -, \frac{\Delta}{J} <$$

4.º CASOS MUY GRAVES

Representa la fórmula siguiente:

$$P +, C -, \frac{\Delta \times V}{P} -, \frac{\Delta}{J} >$$

La hipertensión arterial no es capaz de llegar a hacer pasar al través de un riñón completamente impermeable, ni cloruros, ni sustancias acoloradas.

El grado de cloruria espontánea permite clasi-

ficar todas las nefritis en 2 categorías: por una parte la nefritis a presión débil; por otra la nefritis a presión fuerte, y en cada uno de estos dos grupos el estudio comparativo de C , $\frac{\Delta \times V}{P}$ y $\frac{\Delta}{a}$, permite establecer toda una escala de gravedad y de formular el pronóstico de un caso determinado.

Resumiendo pues: hay tres factores a considerar la presión P , la cloruria C , la depuración urinaria $\frac{\Delta \times V}{P}$ y $\frac{\Delta}{a}$.

1.º *Con una presión arterial débil.* — La cloruria puede estar aumentada, normal o disminuida y en cada uno de estos casos el pronóstico será tanto más grave cuanto la función depurativa este más entorpecida.

Hay un caso no obstante que hace excepción, es el de la nefritis degenerativa demblée.

2.º *La presión arterial está aumentada.*

a) La cloruria es exagerada bajo la influencia de una circulación más activa, en este caso el pronóstico se ensombrece a medida que se debilita la depuración urinaria.

El riñón permeable todavía al cloruro de sodio, retiene las sustancias tóxicas que resultan de la nutrición.

b) La cloruria está disminuida. — Exceptuando el caso en que esta hipocloruria sea el re-

sultado de un intercambio equimolecular más perfecto (lo que indica entonces un $\frac{\Delta}{d}$ inferior, C—, $\frac{\Delta_{xy}}{p} \div, \frac{\Delta}{d} <)$; una hipocloruria asociada a una tensión arterial fuerte y a una depuración urinaria débil, son casos siempre muy graves. Muestra el riñón absolutamente impermeable, aún a substancia tan difusible como la sal y en casi todos los casos la muerte sobreviene en breve plazo.

Así la intervención de este nuevo factor, la presión arterial, nos permite juzgar más exactamente el valor del síntoma hipo o hipercloruria. Una hipocloruria acompañada de una tensión arterial disminuida, (dando el tipo tercero o cuarto de la prueba de Claude y Mauté) no se nos aparece como fatalmente mortal.

Puede encontrarse y se encuentra en efecto, en los períodos primitivos de las nefritis, cuando el corazón está dilatado y puede no ser sino la simple manifestación de un vicio pasajero circulatorio, de una impotencia cardíaca transitoria.

Lo mismo, una hipercloruria asociada a una presión arterial elevada, no permite ninguna conclusión.

Puede ser tanto benigno como grave; todo depende de como se hace la depuración urinaria.

Crioscopia de la sangre y de la orina. — Proceso de León Bernard. — Dreser, Winter, Ko-

ranki, Vaquez y Bousquet, han estudiado comparativamente, el punto de refrigeración de la sangre y de la orina.

León Bernard ha estudiado, en un gran número de enfermos, la relación del ∇ sanguíneo y del ∇ urinario y ha comparado los resultados así obtenidos con los otros métodos de exploración renal.

He aquí como el autor expone. "Se determina el ∇ del suero sanguíneo y el ∇ de la orina al mismo tiempo, pues en las mismas condiciones de la función renal y del volumen de las orinas emitidas en 24 horas.

Se establece la relación $\frac{\Delta_0}{\Delta_s}$. El valor (r) que representa el cociente de esta relación, permite apreciar el rol de la permeabilidad renal en las variaciones de la concentración molecular de las orinas.

Al estado normal esta relación varía entre 2,30 y 3,90.

Pero es necesario multiplicar este valor (como todos los valores numéricos de la orina), por el volumen V de las orinas emitidas en las 24 horas.

La fórmula $r \times V = R$, representa la eliminación molecular. Al estado normal este valor oscila de 3000 a 5000.

La primera fórmula, se refiere a la actividad epitelial, la segunda a los efectos útiles de esta actividad".

Las diferentes fórmulas del método de Bernard permiten apreciar la permeabilidad epitelial y el valor de la actividad eliminadora de los riñones.

He aquí un ejemplo de nefritis intersticial saturnina:

$$\Delta_s = -0^{\circ},60; \Delta_o = -0^{\circ},94; V = 1050$$

$$r = 1,56; R = 1638$$

Los valores r y R son muy bajos y muestran que la permeabilidad está disminuida, así como la eliminación molecular total; de hecho la retención sanguínea se acusa por el valor elevado de Δ_s .

Bajo el punto de vista teórico el mismo Bernard ha objetado a su método que el Δ de la sangre tiende continuamente a ser restablecido a su tasa normal, por una cantidad de influencias independientes de la secreción renal; este término sería demasiado estable para ser comparado a la variabilidad extrema del Δ de la orina.

A pesar de las causas de error que el autor reconoce, el método da en un gran número de casos resultados satisfactorios, que concuerdan con el de los otros métodos de exploración de la función renal.

Poly ha estudiado de nuevo comparativamente el Δ de la orina y el Δ de la sangre. Según este

autor en la uremia confirmada, el Δ sanguíneo varía de $-0^{\circ},58$ a $-0^{\circ},54$, pero puede ocurrir que el Δ de la sangre baje a $-0^{\circ},60$ por insuficiencia renal, sin que haya uremia.

CAPITULO VIII

OBSERVACIONES

Presento ahora los resultados obtenidos en mis observaciones.

Como se verá, he hecho todos los esfuerzos posibles para evitar los errores practicamente evitables, a fin de no ser acreedor de reproches.

Como lo he dicho ya, la erioscopía como método fundamental y el análisis químico como accesorio, nos han servido para confirmar a la ayuda de sus fórmulas y a la luz de la clínica, los resultados por demás interesantes ya obtenidos por otros investigadores.

Para la ejecución de los métodos de Koranyi, de Strauss y de Claude y Balthazard, los enfermos objeto de nuestras observaciones, no han sido sometidos a regímenes especiales.

El método de Teissier ha sido realizado sometiendo a los enfermos durante dos días consecutivos

a un régimen lácteo integral (3 litros de leche al día).

El procedimiento de Claude y Mauté ha sido realizado suministrando a los enfermos durante 4 días consecutivos 10 gramos de cloruro de sodio diarios, disueltos en 120 gramos de agua, además del régimen lácteo absoluto.

Llamo: P al peso del sujeto; Pr presión arterial; V volumen de las orinas emitidas en las 24 horas; C cloruros; F fosfatos; A albúmina; D densidad de las orinas.

OBSERVACION I

Hospital Nacional de Clínicas. — Sala VIII. —

Servicio del Prof. Dr. Ignacio Allende

Enero 7 de 1918.

Cama 2

Pantaleón Galcano — 45 años — casado — ordenanza.

Madre y hermana muertas de bacilosis.

A los 15 años blenorragia, a los 16 años chancre seguido de adenitis supurada; no hubieron manifestaciones secundarias.

Hombre obeso, cicatrices acromicas en la piel, tibias encorvadas y rugosas.

Actualmente disnea ansiosa, palidez de la cara,

edema maleolar inconstante, cefaleas, criestesia, poliakiuria, dedo muerto, etc.

Matítez cardíaca aumentada, ligero soplo sistólico en la aorta, acentuación del segundo tono aórtico. Ritmo de galope. Pulso regular igual, hipertenso. Páchos máxima 29, mínima 11.

Impotencia genital; la visión disminuye visiblemente, edema de la mácula con hemorragia perimacular en el ojo derecho.

Enero 9.—Wasserman positivo.

Enero 19— $P=94,600$ gr.; $V=1250$ cm³; $D=1015$; $C=8$; $F=1,80$; $A=0,75$ $\Delta=2^{\circ},55$.

Met. de Koranyi.— $\frac{\Delta}{Cl Na_{10}} = 3,18$.

Valor muy elevado; éxtasis de la circulación renal.

Met. de Claude y Balthazard.— $\frac{\Delta \times V}{P} = 3369$; dentro de los valores normales.

$\frac{\Delta \times V}{P} = 2728$; valor elevado.

$\frac{\Delta}{d} = 1,23$; valor bajo con relación a

De acuerdo con estos tres valores no hay insuficiencia renal.

“Valenzzahl” de Strauss.— $\Delta \times V = 3187$; no hay insuficiencia renal.

Enero 26.—Met. de Claude y Mauté $V=1300$ cm.³ $D=1016$; $C=8$; $F=1,40$; $A=0,33$; $\Delta=1^{\circ},40$.

$\frac{\Delta \times V}{P} = 1923$; $\frac{\Delta \times V}{P} = 1331$; $\frac{\Delta}{d} = 1,52$

No entra en ninguna de las categorías propuestas por Claude y Mauté.

Febrero 3.— $V=1800$ cm.³; $D=1005$; $C=7$; $F=0,60$ A=vestigios; $\Delta=0^{\circ},70$; $Pr=29-11$

Met. de Teissier.— $\frac{\Delta \times v}{p} = 1331$; $\frac{A}{f} = 2,53$.

De acuerdo con estos datos, no entra en ninguna de las categorías propuestas por Teissier. La hipertensión es capaz de hacer pasar una proporción suficiente cloruros.

El elevado valor de $\frac{A}{d}$ demuestra retención aclorada.

El caso es relativamente grave.

OBSERVACION II

*Hospital Nacional de Clínicas. — Sala VIII. —
Servicio del Prof. Dr. Ignacio Allende*

Enero 2 de 1918.

Cama 10

José Baiero — 64 años — casado — empleado.

Antecedentes hereditarios sin importancia.

A los 12 años fiebre tifoidea, a los 18 años difteria, a los 28 escarlatina.

Buen bebedor y fumador.

Se queja de calambres musculares, prurito, disnea, cefalea, dedo muerto.

Area cardiaca aumentada en sentido transversal. Nada a la auscultación. Pulso regularigual. Pa-chon máxima 20, mínima 11.

Enero 4.—Exámen de sangre

Globul. rojos	4.030,000	—	P. Neutr.	68,33	%
» blanc.	8,000	—	Linfoc.	29,33	»
R. Globular	1x503	—	F. de transc	1,33	»
Hemoglobina	75	%	—		
Valor globular	0,87	—			

Enero 8.—Wassermann negativa.

Enero 21.— $P=52,400$; $V=3000$; $D=1004$; $C=5,90$ $F=0,50$; $\Delta = O^{\circ},45$; $Pr=20-11$.

Met. de Teissier.— $\frac{\Delta \times V}{P} = 2576$; $\frac{\Delta}{J} = 4,83$.

Corresponde a los casos graves descriptos por Teissier.

$P +$; $C +$; $\frac{\Delta V}{P} -$; $\frac{\Delta}{J}$ mayor

Esta observación es muy demostrativa. Con una poliuria de 3 litros, presenta un $\frac{\Delta V}{P}$ relativamente débil, una hipercloruria considerable (20 gr. de cloruro de sodio, término medio por día), y un esquema de insuficiencia renal que se eleva a valores desconocidos. Se podría pensar delante de tal síndrome a esos casos de diabetes azucarada de que habla el Prof. Teissier, sobre los cuales viene a injertarse una esclerosis renal rapidamente invasora. El azúcar desaparece de las orinas y el enfermo entra en un franco brightismo, en el cual no tarda en sucumbir.

I bien, he aquí un enfermo que de acuerdo con las fórmulas de Claude y Balthazard (ver a conti-

nuación) no aparece teniendo insuficiencia renal. La eliminación de los cloruros según esto se hace bien. ¿Cuál es la causa de esta contradicción?

Es que en medicina, un síntoma no debe ser jamás estudiado fuera del cuadro en que se presenta. Una cloruria normal por ella misma nada prueba en cuanto a la permeabilidad renal. Ella está asociada a una tensión arterial relativamente elevada, que fuerza en alguna manera el pasaje al través de algunos glomérulos permeables.

El enfermo orina mucho, pero no orina sino agua salada; retiene los materiales de deshecho que intoxican fatalmente su organismo.

La depuración urinaria no existe; el pronóstico es grave..

Enero 26.— $V=2000$; $D=1004$; $G=3$; $F=0,60$; Δ vestigios; $\Delta = -0^{\circ},45$:

Met. de Claude y Mauté.

Descenso de 2,90 por mil de cloruros.

„ en mil gramos de V.

Aumento de 0,10 de F.

$$\frac{\Delta V}{P} = 1717; \frac{\delta V}{P} = 1024; \frac{\Delta}{\delta} = 1,67$$

No aumento de cloruro.

No aumento de la diuresis acuosa.

Aumento de la excreción de los elementos acolorados ($\frac{\delta V}{P}$).

Corresponde a la cuarta variedad de Claude y Mauté. Por consiguiente el pronóstico es sombrío,

casi fatal a breve plazo a pesar del régimen lácteo.

Febrero 2.— $V=1600$; $D=1008$; $G=6$; $F=1$;
 $A=1,50$; $\Delta=1,40$.

Met. Koranyi.— $\frac{A}{Ce Na_{ojo}} = 2,33$;

Valor muy elevado: éxtasis de la circulación renal.

Met. de Claude y Balthazard. $\frac{AxV}{P} = 4274$; valor elevado.— $\frac{a_v}{P} = 3166$, valor elevado.— $\frac{\Delta}{a}$ 1,35 valor bajo con relación a $\frac{AxV}{P}$.

De acuerdo con esto, no hay insuficiencia renal, pero hay compensación poliúrica, que según Bernard se traduce por el valor elevado de $\frac{\Delta V}{P}$.

El elevado valor de $\frac{\sigma V}{P}$ significa eliminación exagerada.

“Valenzzahl” de Strauss. $\Delta \times V = 2240$; no hay insuficiencia renal.

OBSERVACIÓN III

*Hospital Nacional de Clínicas. — Sala IX. —
 Servicio del Prof. Dr. Gregorio Araoz Alfaro*
 Noviembre 30 de 1917. Cama 19

Victorio Mastroiani — italiano — carpintero.

Antecedentes hereditarios sin importancia.

A los 10 años paludismo, blenorragias repetidas con complicación testicular a los 20 años.

Actualmente calambres, cefaleas, disminución de la visión, criestesia, dedo muerto, etc.

Corazón grande, choque difuso, doble soplo aórtico. Arterias duras, flexuosas, pulso regular igual hipertenso. Pachon máxima 29, mínima 11.

Enero 14 de 1918.

Examen de sangre

Glob. rojos	4.800.000	—	P. Neut.	68. ...	%
» blancos	12.000	—	P. Eosin.	0,33	»
Relac. globul.	1x400	—	Linfocitos	32	»
Hemoglobina	90	%	—	F. de trans.	2
Valor Globul.	0,99	—			

Enero 13.--P=67.;--V=2000; D=1021; C=16,40
F=2,40; A=vestigios: $\Delta = 2^\circ$, 10.

Met. de Koranyi. $\frac{V}{CCNa \cdot 0,10} = 1,28$;

Dentro de lo normal.

Met. de Claude y Balthazard. $\frac{\Delta \times V}{P} = 6268$;
valor muy elevado: $\frac{\delta V}{P} = 3321$; valor muy elevado; $\frac{\Delta}{\delta} = 1,89$ valor bajo con relación a $\frac{\Delta V}{P}$.

De acuerdo con estos valores no hay insuficiencia renal absoluta; pero hay compensación poliúrica que según Bernard se traduce por valores elevados de $\frac{\Delta \times V}{P}$. El elevado valor de $\frac{\delta V}{P}$ significa eliminación exagerada.

En este caso se trata de una insuficiencia renal relativa.

"Valenzzahl" de Strauss.— $\Delta \times V = 4200$.

No hay insuficiencia renal.

Enero 21. — $V = 2000$; $D = 1001$; $C = 7,80$;
 $F = 1,20$ $\Delta = 1^{\circ},30$; $Pr = 29 - 11$.

Met. de Teissier. — $\frac{A \cdot V}{P} = 3880$; $\frac{A}{J} = 1,58$.

No entra en ninguna de las categorías propuestas por el Prof. Teissier.

Enero 26. — $V = 1000$; $D = 1021$; $C = 11$; $F = 2$
 $\Delta = 1^{\circ},85$.

Met. de Claude y Mauté. Aumento en 3,20 por mil.

Disminución en mil cm.³ de V.

Aumento en 0,80 de F.

$$\frac{A \cdot V}{P} = 2760; \frac{J \cdot V}{P} = 17,67; \frac{V}{P} = 1,56$$

De acuerdo con estos datos el caso puede clasificarse dentro de la tercera y cuarta categoría de Claude y Mauté. Por consiguiente el pronóstico es sombrío.

OBSERVACIÓN IV

Hospital Nacional de Clínicas. — Sala IX. — Servicio del Prof. Dr. Gregorio Araoz Alfaro

Octubre 15 de 1917.

Cama 20.

Domingo Romero — 39 años — soltero — telegrafista.

Antecedentes hereditarios sin importancia.

Sarampión, paludismo y blenorragia a los 20 años. Buen fumador y bebedor.

Actualmente cefalea, polakiuria, criestesia, calambres, disnea, dedo muerto, etc.

Area cardiaca aumentada, soplo sistólico en la punta, doble soplo en la aorta, arterias duras y flexuosas, baile arterial.

Pulso arítmico, amplio, hipertenso. Pachon máxima 29, mínima 11.

Octubre 22.

Examen de sangre.

Globul. rolos	4,830,000	—	P. Neutr.	53,33
» blancos	8,200	---	P. Eosin.	1
Rel. globul.	1 x 589	--	Mononuc.	2
Hemoglobin.	90	--	Linfoc.	39,39
Valor Globul.	0,93	—	F. de trans	2,33

Octubre 22.

Wassermann negativa.

Enero 19. — $P = 57$. — ; $V = 1100$; $D = 1014$; $C = 6,80$; $F = 1,60$; $A = 0,50$; $\Delta = 1^{\circ},30$.

Met. de Koranyi. $\frac{V}{ClNa\ oio} = 1,91$.

Valor elevado; éxtasis de la circulación renal.

Met. de Claude y Balthazard. — $\frac{\Delta V}{P}$ — = 2508, valor bajo; $\frac{\delta V}{P} = 1714$, valor bajo; $\frac{\Delta}{\delta} = 1,66$ valor elevado con relación a $\frac{\Delta \times V}{P}$.

De acuerdo con estos coeficientes hay insuficiencia renal absoluta.

“Valenzahl” de Strauss.

$\Delta \times V = 1430$; no hay insuficiencia renal.

Enero 21. — $V = 2000$; $D = 1004$; $C = 2,10$;
 $F = 0,60$; $A =$ vestigios; $\Delta = - 0^{\circ},65$; $Pr. = 23 - 7,5$

Met. de Teissier. $\frac{A \times V}{P} = 2280$; $\frac{A}{d} = 1,24$.

Tensión arterial fuerte, hipocloruria, depuración urinaria débil. Todo esto muestra un riñón absolutamente impermeable. Caso muy grave.

Enero 26. — $V = 700$; $D = 1021$; $C = 12,50$; $F = 2$;
 $A = 0,33$; $\Delta = - 2^{\circ},15$.

Met. de Claude y Mauté.

Aumento en 10,50 por mil de cloruro.

Descenso en 1300 cm.³ de V .

Aumento en 1,40 de F .

$$\frac{A \times V}{P} = 2640; \quad \frac{d \times V}{P} = 1704; \quad \frac{V}{d} = 1,55$$

De acuerdo con esto, el caso corresponde a las tercera y cuarta categoría de Claude y Mauté. El pronóstico es por consiguiente muy grave.

OBSERVACIÓN V

Hospital Nacional de Clínicas

Sala VIII

Servicio del Prof. Dr. Ignacio Allende

Diciembre 21 de 1917

Cama 22

Angel Moggia — 52 años — soltero — almace-
nero.

Antecedentes hereditarios sin importancia.

A los 20 años chanero en el propucio, hace 15

años fué operado de hernia inguinal doble, poco bebedor, no es fumador.

Actualmente disnea, calambres, cefalea, dedo muerto, criestecia, polakiuria, mareos, sacudidas eléctricas.

Area cardiaca aumentada, ritmo de galope. Arterias duras, pulso regular, igual hipertenso. Pacion máxima 30 mínima 12.

Ronquidos y sibilancias, diseminados por los dos pulmones, rales finos en las bases.

Diciembre 24. Wassermann negativa.

" 26. Examen de sangre.

Glob. rojos	4.810,000	—	P. Neutrof.	79	%
» blanc.	9,000	—	P. Eosin.	0,33	»
Rel. globul.	1 x 534	—	Linfoc.	27	»
Hemoglob.	90 %	—	F. de trans.	2,33	»
Valor glob.	0,93	—			

Diciembre 29. — Examen de esputos.

No hay bacilos Koch.

Enero 7. — Examen de sangre.

Glob. rojos	5.260,000	—	P. Neutro.	49	%
» blancos	10,000	—	P. Eosin.	2	»
Rel. globul.	1 x 526	—	P. Basofilos	0,33	»
Hemoglobina	100 %	—	Linfocitos	46	»
Valor glob.	0,96	—	F. de trans.	2.66	»

Enero 19. — P 82,400; V 2000; D 1012; C 7;

A vestigios; F 1,50; Δ — 1°, 95.

A vestigios; F 1,50; Δ 1°, 95.

Met. de Koranyi.— $\frac{\Delta}{Cl Na_{100}} = 2,78$.

Valor elevado; éxtasis de la circulación renal.

Met. de Claude y Balthazard.— $\frac{\Delta V}{P} = 4733$, valor elevado; $\frac{a V}{P} = 3705$, valor elevado; $\frac{A}{a} 1,27$, valor bajo con relación a $\frac{\Delta V}{P}$.

De acuerdo con estos coeficientes, no hay insuficiencia renal pero hay compensación poliúrica, que según Bernard se traduce por el valor elevado de $\frac{\Delta V}{P}$. El elevado valor de $\frac{a V}{P}$ significa eliminación exagerada.

“Valenzzahl” de Strauss.

$\Delta \times V = 3900$; no hay insuficiencia renal.

Enero 26. — $V=1000$; $D=1021$; $C=8$; $F=2$;
 $\Delta = -1^{\circ},55$.

Met. de Claude y Mauté.

$\frac{\Delta V}{P} 1880$; $\frac{a V}{P} = 1293$; $\frac{A}{a} 1,45$.

De acuerdo con estos valores no se sabría en qué categoría catalogar este caso.

Febrero 3.— $V=2300$; $D=1004$; $G=1,80$ $F=0,50$
A vestigios; $\Delta = -0^{\circ},50$; $Pr.=30-12$.

Met. de Tissier. — Realiza la fórmula:

$P +$; $C -$; $\frac{\Delta V}{P} -$; $\frac{A}{a}$ mayor.

Caso muy grave. La hipertensión arterial no es capaz de hacer pasar al través de un riñón completamente impermeable, ni cloruros ni substancias acloradas.

OBSERVACIÓN VI

Hospital Nacional de Clínicas. — Sala IV. — Servicio del Prof. Dr. Abel Ayerza

Febrero 11 de 1918.

Cama 25.

Domingo Savio — 45 años — casado — pintor.

Antecedentes hereditarios: hermana muerta a los 40 años de tumor blanco.

Sarampión en la primera infancia, blenorragia a los 20 años, chanero en el surco balano prepuccial seguido de adenitis supurada doble, a los 30 años, bronquitis desde los 35 años.

Buen fumador.

Ha empleado siempre pinturas a base de plomo.

Hace 12 años tuvo fuertes cólicos intestinales, cefaleas y mareos, (saturnismo).

Actualmente cólicos intestinales, diarreas abundantes sin sangre, cefaleas y mareos.

Desde hace año y medio dolores en las articulaciones de la rodilla y en la tibio-tarsiana; calambres en las manos, pies, piernas y muslos.

Ligero edema en los pies y en los párpados.

Pupilas desiguales. Rales crepitantes en ambas bases.

Corazón grande, matitez aórtica aumentada, ritmo de galope, acentuación del segundo tono aórtico.

Arterias duras y flexuosas, pulso irregular. Pa-
chon máxima 16, mínima 11.

Febrero 13.

Examen de sangre.

Glob. rojos	2.050.000	—	P. Neutro	73. -- %
» blanc.	12.800	—	P. Eosin	1.33 »
Relac. glob.	1x160	—	Linfoc.	23.66 »
Hemoglob	35 %	—	F. de trans.	2 »
Valor glob.	0,87			

Algunos hematies anémicos, poikilocitosis ligera

Febrero 22. — Wassermann negativa.

Febrero 21. — $P=51$ — $V=2200$; $D=1005$ $C=$
 $3,80$; $F=0,60$; $A=1$; $\Delta=0^{\circ},50$;

Met. de Koranyi. — $\frac{A}{Cl Na_{oto}} = 1,31$.

Valor elevado; éxtasis de la circulación renal.

Met. de Claude y Balthazard. — $\frac{A \cdot V}{P} = 2156$, va-
lor muy bajo; $\frac{d \cdot V}{P} = 1165$, valor muy bajo; $\frac{V}{d} 1,85$
valor muy alto con relación a $\frac{A \cdot V}{P}$.

De acuerdo con estos coeficientes, hay insuficien-
cia renal absoluta.

“Valenzzahl” de Strauss.

$\Delta \times V = 1100$; no hay insuficiencia renal.

Febrero 24. — $V=180$; $D=1004$; $C=2$; $F=0,70$
 $A=1,50$; $\Delta=0^{\circ},60$; $Pr=26-11$.

Met. de Teissier. — $\frac{A \cdot V}{P} = 2117$; $\frac{A}{d} = 1,25$.

Realiza la fórmula:

$P + ; G - : \frac{A \cdot V}{P} - : \frac{A}{d}$ menor

caso grave según Teissier.

Febrero 28.—V=1500; D=1007; G=3,90; F=0,80; A 2; —0°,60.

Met. de Claude y Mauté.

$$\frac{\Delta v}{p} = 1764; \frac{\delta v}{p} = 1070; \frac{\Delta}{\delta} = 1,65.$$

No corresponde a ninguna de las categorías descriptas por Claude y Mauté.

OBSERVACION VII

Hospital Nacional de Clínicas.—Sala XIV.—Servicio del Prof. Dr. David Speroni

Septiembre 20 de 1917.

Cama 28

Luis Ripoll — 37 años — casado — empleado.

Antecedentes hereditarios sin importancia.

Sarampión a los 9 años, gonorrea a los 12 años, chancro en el prepucio y adenitis consecutiva a los 25 años.

Actualmente dolores lumbares, cefaleas, disnea, criestesia, dedo muerto, etc.

Area cardíaca y matitez aórtica aumentada. Soplo diastólico aórtico. Pulso arritmico, arterias duras, presión arterial; Pachon máxima 19, mínima 9,5.

Septiembre 26.—Wassermann positiva.

„ 27.—Examen de sangre.

Globul. rojos 4.360,000 — P. Neutr. 75 %

» blancos 6,800 --- P. Eosin. 0,35 »
 Rel. globul. 1 x 641 -- Linfocit. 23,66 »
 Hemoglobín. 80 % -- F. de trans. 1 »
 Valor Globul. 0,93 —

Enero 19. — $P = 58$. — ; $V = 700$; $D = 1022$
 $C = 9,20$; $F = 2,50$; $A =$ vestigios; $\Delta = -1^{\circ},60$
 Met. de Koranyi. — $\frac{A}{Ce Na o_{10}} = 1,74$.

Valor elevado; éxtasis de la circulación renal.

Met. de Claude y Balthazard. $\frac{\Delta V}{P} = 1896$, valor
 bajo; $\frac{\delta V}{P} = 1259$, valor bajo; $\frac{A}{\delta} 1,53$ valor eleva-
 do con relación a $\frac{A V}{P}$.

El valor muy bajo de $\frac{\delta V}{P}$ indica accidentes
 urémicos graves; de acuerdo con los coeficientes
 obtenidos hay insuficiencia renal absoluta.

“Valezzahl” de Strauss.

$\Delta \times V = 1120$; valor elevado. No hay insuficien-
 cia renal.

Enero 21. — $V = 800$; $B = 1019$; $G = 7,60$ $F = 2$;
 A vestigios; $\Delta = 0^{\circ}65$; $Pr. = 19-9,5$.

Met. de Teissier. — $\frac{\Delta V}{P} = 758$; $\frac{A}{a} = 6,08$.

Realiza la fórmula:

$P + , G + , \frac{\Delta x V}{P} - , \frac{A}{\delta}$ mayor

Caso grave según Teissier.

Gracias a la energía cardíaca, pasan al través de
 los glomérulos que han quedado sanos, una canti-
 dad más o menos normal de cloruro de sodio. Pero

al nivel de los tubos contorneados, los epitelios alterados se prestan mal a los cambios que la actividad de la corriente circulatorio no le deja por el resto el tiempo de cumplir.

La eliminación de la substancia elaborada está prácticamente obstruída y la depuración urinaria muy peligrosamente comprometida.

Enero 27.— $V=2800$; $D=1011$; $C=9,50$; $F=2,5$
A vestigios; $\Delta = -0^{\circ}, 80$;

Met. de Claude y Mauté. — Aumento en 1,90 por mil, de cloruros.

Aumento en 2000 cm.³ de V.

Aumento en 0,50 por mil de F.

$$\frac{A \cdot V}{P} = 3862; \frac{a \cdot V}{P} = 10,87; \frac{A}{a} = 3,55$$

Este caso puede incluirse en el tercer tipo de Claude y Mauté. Por consiguiente el pronóstico es grave, el régimen lácteo absoluto es de rigor.

OBSERVACIÓN VIII

Hospital Nacional de Clínicas. — Sala IV — Servicio del Porf. Dr. Abel Ayerza

Enero 26 de 1918.

Cama 47.

María Cirigliano — 63 años — casada.

Sarampión a los 7 años, regló a los 16, casó a los 19.

Actualmente dolores lumbares, mareos, disminución de la visión, ligeros ademias el los párpados

y en las manos, sensación de dedo muerto en el índice, erisipelas, orinas abundantes, etc.

Area cardiaca y matitez aórtica aumentada, reforzamiento del segundo tono aórtico, hay algunas extrasístoles. Pulso irregular hipertenso. Pacion máxima 23, mínima 10.

Enero 26. — Examen de sangre.

Glob. rojos	4.800.000	— P. Neut.	73. — %
» blancos	9.200	— P. Eosin.	0,23 »
Relac. globul.	1x521	— Linfocitos	24 »
Hemoglobina	90 %	— F. de trans.	266 »
Valor Globul.	0,39	—	

Enero 28 — Wassermann positiva.

Febrero 2. — $V=1800$; $P=73$; $D=1005$; $C=1,40$;
 $F=0,60$; A vestigios; $Pr=23-10-0^{\circ},50$

Met. de Teissier. — $\frac{\Delta \times V}{P} = 1232$; $\frac{\Delta}{\delta} = 1,20$.

Consideraciones análogas a la observación VII.

Febrero 14. — $V=3000$; $D=1009$; $C=6$; $F=1$,
A vestigios; $\Delta = -0^{\circ},75$.

Método de Claude y Mauté. — Aumento en 4,60 por mil de cloruros.

Aumento en 1200 cm.³ de V.

Aumento en 0,40 per mil de F.

$\frac{\Delta \times V}{P} = 3082$; $\frac{\delta V}{P} = 1590$; $\frac{\Delta}{\delta} = 1,94$

Realiza el tercer tipo de Claude y Mauté. El

pronóstico es grave y el régimen lácteo absoluto de rigor.

Febrero 15.—V=1000; D=1006; C=2,60 F=08,0; A vestigios; $\Delta = -0^{\circ},80$.

Met. de Koranyi. $\frac{V}{Cl_{Na_{ojo}}} = 3,07$.

Valor muy elevado; éxtasis de la circulación renal.

Met. de Claude y Balthazard. $\frac{\Delta \times V}{P} = 1090$
valor muy bajo; $\frac{\delta V}{P} = 870$; valor muy bajo $\frac{V}{J} = 1,24$ dentro de lo normal.

De acuerdo con esto hay insuficiencia renal verdadera.

“Valenzzahl” de Strauss.

$\Delta \times V = 800$. Límite de la insuficiencia renal.

Resumen de las Observaciones

OBSERVACIONES	M. K. DIFINICION		M. K. LAJOS Y B. HAZARD		V. S. T. P. A. U. S.		M. E. T. DE T. E. I. S. S. I. E. R.		M. D. E. C. U. R. V. O. Y. M. A. U. T. E.						
	Δ GRMS	SIGNIFICACION	Δ P	SIGNIFICACION	Δ P	SIGNIFICACION	P. T.	CL	$\frac{\Delta V}{P}$	$\frac{\Delta}{\delta}$	SIGNIFICACION	$\frac{\Delta V}{P}$	$\frac{\Delta}{\delta}$	SIGNIFICACION	
I	3.18	EXTRAORDINARIO	3368	1.28	3187	NO HAY INSUF. RENAL	2911	7	1331	2.53	☼	1923	12.58	1.52	☼
II	2.53	..	4574	1.66	2240	..	2011	1.90	1.57	4.83	CASO GRAVE	1717	10.24	1.67	CASO GRAVE
III	12.5	NORMAL	6268	1.89	4200	..	2911	7.80	3880	1.58	☼	2760	17.67	1.56	..
IV	1.91	EXTRAORDINARIO	2508	1.14	1430	INSUF. RENAL ABSOL.	..	2575	2.10	2280	CASO GRAVE	2640	17.04	1.55	..
V	2.73	..	4333	1.27	5900	COMPENSACION RENAL	..	3042	1.80	1395	..	1880	12.35	1.45	☼
VI	1.31	..	2156	1.85	1100	INSUF. RENAL ABSOL.	..	1611	2	2117	..	1764	10.70	1.65	☼
VII	1.74	..	1856	1.53	1120	..	..	1995	7.60	758	..	3862	10.27	3.55	CASO GRAVE
VIII	3.07	..	1090	1.24	800	LIMITACION RENAL	..	2310	1.40	1232	..	5082	15.00	1.94	..

☼ No entra en ninguna de las categorías propuestas.

En resumen: el valor que expresa, éxtasis de la circulación renal (según la fórmula de Koranyi) se encuentra en todas las observaciones menos que en la III.

Los resultados obtenidos con los métodos de Claude y Balthazard, Teissier y Claude y Mauté, están en perfecto acuerdo en las observaciones: II, IV, VII y VIII.

Los coeficientes obtenidos en las observaciones V y VI están de acuerdo, en lo que se refiere a los métodos de Claude y Balthazard y Teissier.

Lo mismo ocurre para las observaciones III respecto a los métodos de Claude y Balthazard y Claude y Mauté.

El "Valenzahl" de Strauss está en desacuerdo con todos los métodos enunciados y con la clínica.

CONCLUSIONES

I La crioscopia permite obtener, muy fácilmente, noción precisa sobre un elemento importante de la constitución física de los líquidos del organismo, a saber: su concentración molecular.

II Aplicada al examen de las orinas suministra resultados muy interesantes. En casos bien determinados ilustra el criterio del clínico sobre el valor de las funciones renales y sobre el estado de la nutrición general.

III Su aplicación al estudio de las nefritis, permite juzgar de la permeabilidad renal; elemento capital en la evolución y marcha de las mismas.

IV Siendo así; y presentando las nefritis arteriales (hipertensivas crónicas), en su larga evolución, variadas alternativas en su permeabilidad, no se puede hablar de una fórmula, de un esquema crioscópico que las caracterice.

V La crioscopia nos permite sentar su diagnóstico precoz, edificar un pronóstico y controlar los efectos del tratamiento higiénico - dietético - medicamentoso que conviene a ellas.

VI Los métodos acordes con la clínica son los de Claude y Balthazard, Teissier, Claude y Mauté. Conviene aplicarlos en conjunto, al estudio de cada caso particular.

VII La crioscopía es de una práctica extremadamente simple, aún fácil; no necesita de la introducción en el organismo de ninguna substancia extraña. Los resultados son de una exactitud por lo menos igual al de los otros métodos propuestos por la Propedéutica Clínica.

EMILIO RICCITELLI.

CAPITULO IX

BIBLIOGRAFIA

- ACHARD ET CASTAIGNE. — Diagnostic de la perméabilité rénale. Soc. Méd. des Hôp. 30 Avril 1897, 14 Janvier 1898, 24 Février 1899.
- ACHARD. — Nouveaux procédés d'exploration. Paris 1902.
- ALBARRAN. — Exploitation des fonctions rénales - Paris Mason 1907.
- ALBARRAN. — Le rein des urinaires-Thés de Paris 1899.
- ALBARRAN, BERNARD ET BOUSQUET. — De la cryoscopie appliquée à l'exploration de la fonction rénale.
- ALBARRAN. — Recherches sur la sécrétion comparée des deux reins à l'état normal-Acad. des Sci. Mai 1903.
- ALBARRAN. — Exploration des fonctions rénales. Etude médico-chirurgicale.
- AMBARD ET BEAUJARD. — Hypertension artérielle et rétention chlorurée-Bull. de la Soc. de Biol. 20 Février 1904.
- AMBARD. — Physiologie normale et pathologique des reins.
- ARCH. — Gén. de Méd. 1902.

ASOCIATION Fran. d'urologie. — 8 me. sec. Paris 1904.

BALTHAZARD. — Les applications médicales de la cryoscopie-Gaz. Hôp. 1901.

BALTHAZARD. — Diurèse dans les injections vasculaires. Soc. Biol. 1900.

BARAILHE. — Contribution a l'étude cryoscopique des urines-Thés de Lyon 1901.

BARD ET BONNET. — Recherches et considérations sur les différences de perméabilité rénale dans les diverses espèces de néphrites Arch. Gén. de Méd. Février 1898.

BERNARD L. — Des moyen d'apprécier l'activité éliminatrice des reins 1903. Mém. inédit.

BERNARD L. — La perméabilité renal dans les néphrites brightiques. Revue de Méd. Nov. Dec. 1903.

BERNARD L. — Les méthodes d'explorations de la perméabilité rénale, collection Leauté Paris 1904.

BERNARD L. — Les néphrites chroniques. Thèse de Paris 1900.

BERNARD L. — La cryoscopie et ses aplications cliniques. Rev. de Méd. 1902.

BORDONI. — La crioscopia nelle malattie dei reni e, patosi della uremia. Clinica moderno 1911.

BOUSQUËT. — Rech. cryoscop. sur le serum sanguin.

BOUCHARD. — Patologia general. T. V.

BOUCHARD. — Acad. de Scienc. 9 Jemmaio 1890.

BOUSQUET. — La cryoscopie des urines-Bull. des Sci. Pharmocol. Août 1900.

BORDIER. — Arch. de Physiol. 1897.

BOUDET (de Paris). — Trav. aLb. Marcy.

BRUGSCH Y SCHITTITENHEIN. — Tratado de los métodos de investigación clínica.

BRAULT. — Article "Rein" du Traité de Méd. de Chareot-Brissaud-2^e edit. t. V-1902.

BURTHER. — Les eliminations urinaires dans les néphrites chroniques seléreuses. Thèse de Paris 1902.

CASPER E RICHTER. — Diagnostica renale **funzionale**.

CECONI. — Pressione osmótica e conducibilità elettrica del siero di sangue nella nefrite.

CECONI. — Per la metodica nella ricerche di erioscopia e conducibilità elettrica nei liquide organici. Rivista critica di clinica med. 1901.

CECONI E MICHELI. — Note di erioscopia o clinica. **Riforma medica** 1901.

CHANOZ, ET LESIEUR. — Journal de phisiol. et de pathol. générale. Sept. et Nov. 1902.

CHANOZ ET LYESIEUR. — Remarques sur la cryoscopie des urines-Même Journal 1903.

CHARBONNELL-SALLE. — Thèse Paris 1881.

CIRAY. — Dilution et concentration du sangue. Presse méd. Janvier 1908.

CLAUDE ET MAUTÉ. — La chlorurie alimentaire dans les néphrites-Arch. Gén. de Méd. Août 190.

CLAUDE ET BALTHAZARD. — La cryoscopie des urines. Paris Bailliére 1901.

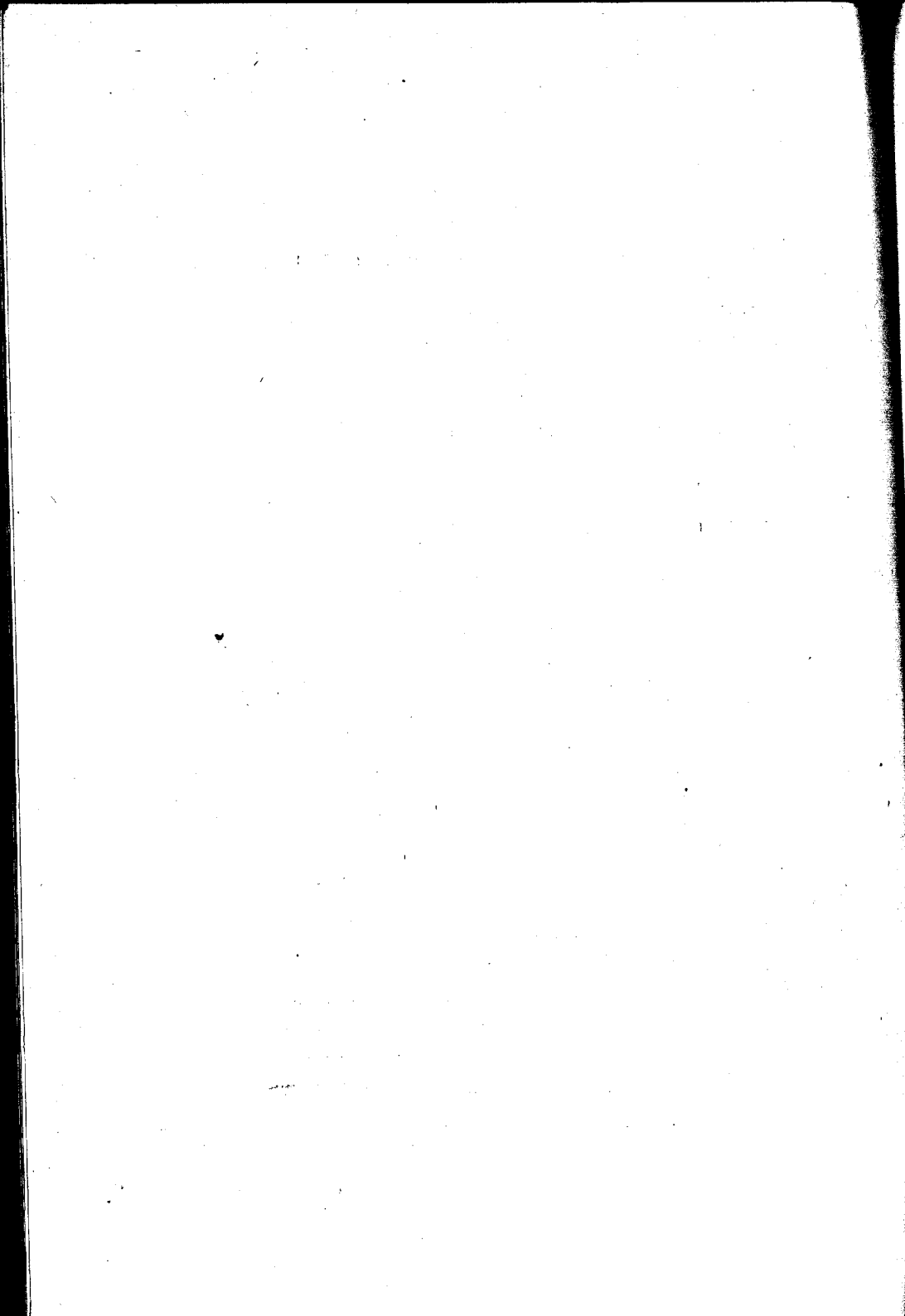
CLAUDE ET BALTHAZARD. — Remarques sur la cyoseo-
pie des urines. Journal de phis. et pathol. génér. 1903.

- CLAUDE ET MAUTÉ. — Chlorurie alimentaire expér. Arch. Gen. de Méd. Août 1902.
- CLAUDE ET BALTHAZARD. — Des éléments de diagnostic pronostic fourni par la cryoscopie des urines. Acad. de Science. 20 Nov. 1899.
- DASTRE. — Article (Cryoscopie) in Traité de Physique Biologique T. I.
- D'ARSONVAL. — Académ. de Science. 1881 - T. XCII; 1891 - T. CXII. Arch. de physiologie. 1889 y 1893.
- DE MEIS E PARASCANDOLO. — Ricerche sperimentali sulla diagnosi funzionale dei reni in rapporto chirurgia. Clinica Chirur. 1903.
- DE GRAZIA. — L'élimination provoquée du chlorure sodique nei nefritici. La riforma med. 1903.
- DÉNOYÉS, MARTRE ET ROUVIERE. — Archives d'électricité. méd. 1901.
- DE COPPET. — Ann. de Chim. Phys. 1871.
- DIÉLAFOY. — Pathologie interne - T. III.
- DREIFFUS. — Contribution à l'étude de la perméabilité rénale - Thèse de Lyon 1898.
- DRESER. — Über diurese. Arch. f. exper. Path, u. Pharmacol. T. XXIX 1892.
- DUBOIS. — Arch. de physiologie. 1897.
- EICHHORST. — Diagnostik médicale.
- FERRIO. — Trattato di diagnostica clinica.
- FALRES CÓROVA. — Investigación de las funciones renales y su aplicación en cirugía. Tesis de Lima 1912.

- FRACASSI. — Diagnóstico de la uremia y estado funcional del riñón. Tesis de Buenos Aires.
- GAUTIER. — Chimie biolog. T. III.
- GUYON. — Influence de la tension intra renales sur les fonctions du rein-Bull de l'Acad. Février 1892.
- HALLION. ET CARRION. — Injections selées intra vasculaires-Pressé méd. Oct. 1900.
- JEANSELME ET WEIN. — Semiologia delle urine in Brouardel Gilbert. T. XXI.
- JOUFFRAY. — Valeur comparée de quelques méthodes d'exploration de la perméabilité rénale. Thèse de Lyon 1903.
- KORANYI. — Presse médicale 1898. N.° 50, 51 y 52.
- KORANYI. — Diagnostic des affections chirurgicales des reins, Monats berichte über die Krankheiten der Harn-un-sexual organen. 1899.
- KÜMMEL. — Congreso della Società de Chirurgia tedescha. Berlino. Aprile 1900.
- KÜMMEL. — Cong. Intern. Méd. Paris 1900 (Séction de Chirurg. urinaire).
- LA SEMAINE MÉDICALE. — 1904. Crirurgie rénale et diagnostie du fonctionnement des reins.
- LÉPINE. — Sur la perméabilité rénale. Lyon médicale Février 1898.
- LICCI. — Contributo allo studio del ricambio e della dieta nelle nefriti, il Policlinici 1901.
- LUCIANI. — Fisiología humana. T. I.
- MAUTÉ. — Pronostic et régime diététique des néphrites chroniques. Thèse de Paris 1903.

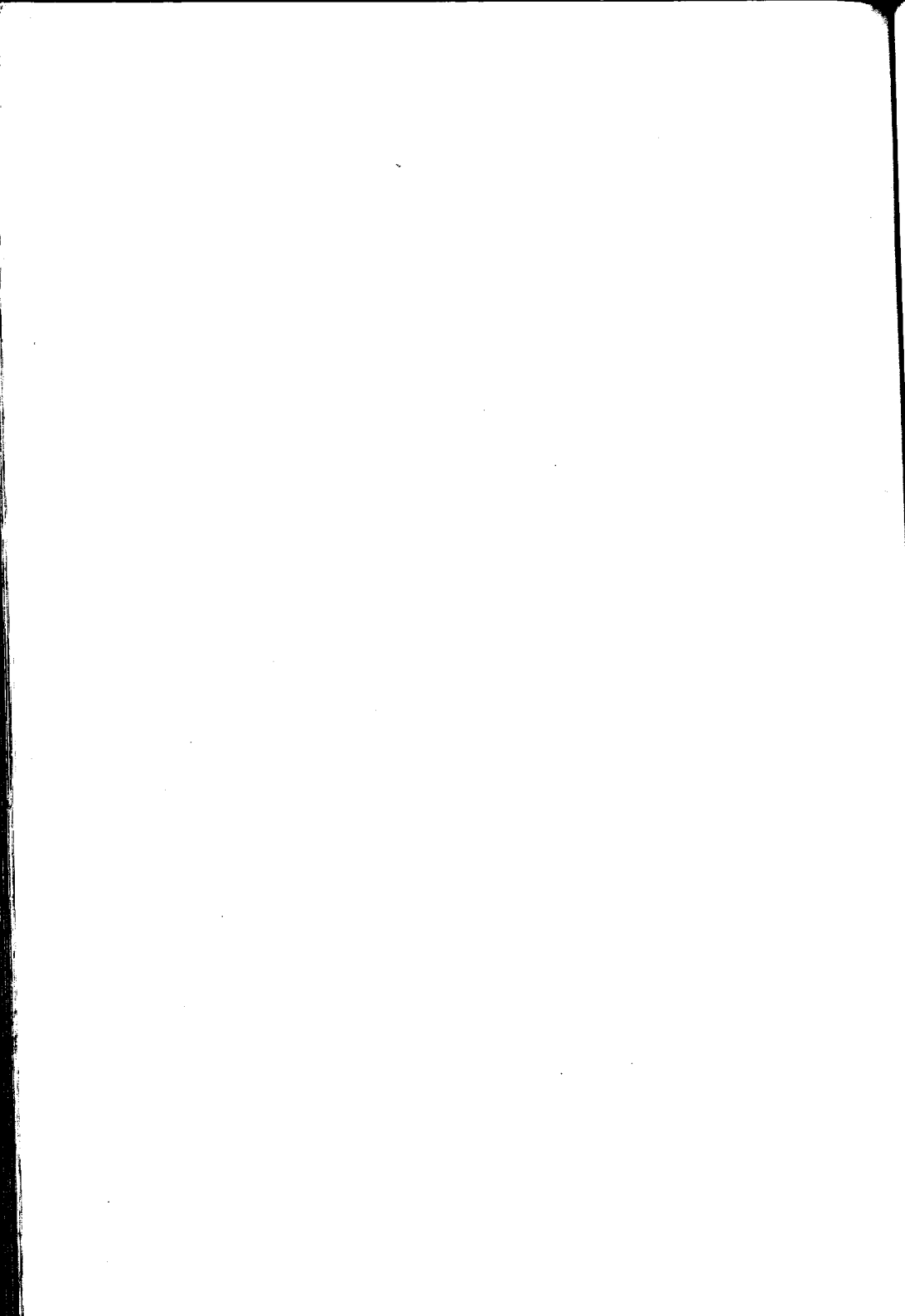
- MARION. — Diagnostic de la valeur fonctionnelle des reins.
Bull. Soc. de chirurg. de Paris 1910.
- MARION ET GUINARD. — Diagnostic de la valeur fonctionnelle des reins. Bull. Soc. de chirurg. de Paris 1910.
- MARAGLIANO. — Note clinique, chemiche e sperimentali sulle nefriti-La clinica med. italiana 1902.
- MIORCEC. — Thèse de Lyon 1902.
- MORAT Y DOYON. — Traité de physiologie. T. IV.
- MONGOUL, COURATE, ARNAUDE. — Valeur de la Chlorurie exp. comme élément de pronostic dans les néphrites.
Bull. de la Soc. de Biol. 1903.
- MULON. — Les applications médicales de la cryoscopie.
Thèse de Paris 1901.
- PASTEAU. — Etude critique des différents moyens que permettent de connaître la valeur fonctionnelle du rein.
Congr. Madrid. 1903.
- POLY. — Bestimmungen der molekularen Konzentration des Blutes und des Urins bei doppelseitigen Nierenerkrankungen Deutscher Med. Wochenschr. 1904.
- PUGNET ET REVILLOD. — Etude critique des procédés cliniques d'appréciation de la perméabilité rénale-Arch. Gen. de med. Luglio 1902.
- RAYMOND. — La chlorurie dans les néphrites. Thèse de Lyon 1904.
- RAOULT. — Sur les progrès de la cryoscopie-Grenoble 1889.
- RAOULT. — Conférence sur la cryoscopie, faite à la Soc. chim. de Paris. (Bull. de la Soc. Chim. et Revue Scient. du 29 Mai 1886.)

- RAOULT. — Sur les progrès de la cryoscopie. (Bull de la Soc. de Statistiqe de l'Isère 1888.)
- ROULACROIX. — Præctique de la cryoseopia-Marseille méd. 1902.
- ROQUE ET LEMOINE. — Réveil de l'activité epitheliale au cours d'une néphrite chronique per la chlorurie expérimentale-Lyon méd. 29 mai 1904.
- SARAZIN. — Contribution a l'étude de la cryoscopie des urines-Thèse de Bordeaux 1902.
- SALHI. — Métodos de exploración clínica. T. II.
- STEFANI. — Arch. ital. de Biol. 1894.
- TEISSIER ET COURMONT. — Elimination des chlorures et fonction rénales dans un cas de néphrite interstitielle-Soc. Méd. des Hôp. Mai 1904.
- TEDESCHI. — Física médica y farmacéutica. T. I.
- TEDESCHI. — os Lestados físicos de la materia: Conf. en el Coleg. Nac. Universitario, en revista de la U. de B. A. T. XXXV.
- VAZQUEZ. — Soc. Méd. des Hôp. 1900.
- VAZQUEZ ET BOUSQUET. — La pression osmotique chez les êtres vivants. Presse Méd. 1899.
- VAN'T HOFF. — Mém. de l'Acad. Royale de Scienc. de Suede. Stockholm 1886.
- WEIS. — Arch. ital. de Biol. de Mosso 1901. T. XXXV.
- WEIS. — C. R. Acad. Scienc. 1897; Biol. et Congress de Phisiol. de Turin 1901.
- WIEBRECHT. — Contribution statistique aux indications de la néphrectomie basées sur la fixation du point de réfrigération du sang. Central Blatt, für chirurgie. 1900.



INDICE DE LOS CAPITULOS

	pag.
CAPITULO 1.° — La crioscopía de las orinas en las nefritis arteriales. Introducción. Historia	
CAPITULO 2.° — Preliminares y definición	
CAPITULO 3.° — Exposición de las leyes de Blagden y de Raoult. Crítica de su aplicación a la medicina y a la biología. Restricciones	
CAPITULO 4.° — Crioscopía: su técnica; crioscopio del Dr. Tedeschi	
CAPITULO 5.° — La crioscopía en la clínica. Su aplicación a la determinación del funcionamiento renal. Métodos clínicos basados sobre su empleo ...	
CAPITULO 6.° — Las fórmulas de Claude y Baltrazard en las orinas de sujetos normales y de los cardiorrenales. Su aplicación al estudio de las nefropatías arteriales y de la fisiología patológica de las mismas	
CAPITULO 7.° — Métodos de Claude y Mauté, de Teissier y de Bernard. Consideraciones sobre sus aplicaciones a la fisiología clínica de las nefritis	
CAPITULO 8.° — Observaciones y conclusiones	
CAPITULO 9.° — Bibliografía	



Buenos Aires, Abril 22 de 1918.

Nómbrese al señor Académico Dr. Abel Ayerza, al profesor extraordinario Dr. Ricardo Colón y al profesor suplente Dr. Pedro M. Barlaro para que, constituidos en comisión revisora, dictaminen respecto de la admisibilidad de la presente tesis, de acuerdo con el Art. 4.º de la "Ordenanza sobre exámenes".

E. BAZTERRICA

J. A. Gabastou

Secretario

Buenos Aires, Junio 12 de 1918

Habiendo la comisión precedente aconsejado la aceptación de la presente tesis, según consta en el acta N.º 3426 del libro respectivo, entréguese al interesado para su impresión, de acuerdo con la Ordenanza vigente.

E. BAZTERRICA

PROPOSICIONES ACCESORIAS

I

En el período terminal de las nefritis, la eliminación de los cloruros, es consecuencia del trastorno de la nutrición general y no de la lesión renal.

Ayerza

II

Situaciones clínicas pre-nefriticas. Importancia de su estudio y oportunidad del tratamiento.

Colón

III

Importancia de la crioscopia en el estudio de los nefriticos.

Barlaro

1994



