



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTONOMA
DE MEXICO

FACULTAD DE QUIMICA

COMPARACION BIBLIOGRAFICA DE TECNICAS
PARA ANALISIS DE JUGO GASTRICO

T E S I S

QUE PARA OPTAR EL TITULO DE:
QUIMICO FARMACEUTICO BIOLOGO
P R E S E N T A:
PATRICIA MENDEZ SAMPERIO

MEXICO, D. F.

1977.



Universidad Nacional
Autónoma de México



UNAM – Dirección General de Bibliotecas
Tesis Digitales
Restricciones de uso

DERECHOS RESERVADOS ©
PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL

Todo el material contenido en esta tesis esta protegido por la Ley Federal del Derecho de Autor (LFDA) de los Estados Unidos Mexicanos (México).

El uso de imágenes, fragmentos de videos, y demás material que sea objeto de protección de los derechos de autor, será exclusivamente para fines educativos e informativos y deberá citar la fuente donde la obtuvo mencionando el autor o autores. Cualquier uso distinto como el lucro, reproducción, edición o modificación, será perseguido y sancionado por el respectivo titular de los Derechos de Autor.



LAB Tesis 1977
NOMBRE [REDACTED]
FECHA 0
PROC. 271



QUIMICA

QUE PARA OBTENER EL GRADO DE
QUIMICO FARMACEUTICO DE
PATRONA GENERAL DE FARMACIAS

Jurado asignado:

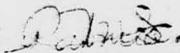
Presidente	Prof.Gpe. Leticia Carrasco R.
Vocal	" Esther Gutierrez Hidalgo.
Secretario	" Ma. Teresa Rugarcia.
1er.Suplente	" Genoveva Abdala Matuk.
2o. Suplente	" Hernández Beltrán Luz Ma.

Sitio donde se desarrollo el tema:

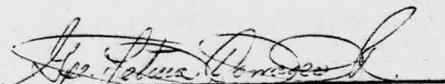
Facultad de Química. Laboratorio 301.

Director de la tesis:

PROF. RAMON GUEVARA ESTRADA



Patricia Méndez Samperio.
Sustentante



Prof.Gpe. Leticia Carrasco R.
Supervisor técnico.

Dedico este trabajo:

Con todo respeto y cariño

A mis padres:

Sra. Gloria Samperio de Méndez.

Ing. Felipe Méndez Munguía.

A mis hermanos:

Porque siempre encuentre en ellos
el apoyo necesario.

A mi sobrina Iliana Patricia:

Por compartirme su sonrisa.

Con gran respeto y cariño:

Al Prof. Ramón Guevara Estrada

Por haber proporcionado el asesoramiento
que hizo posible la realización de este
trabajo.

Y por su constante anhelo de ayudar a
los estudiantes.

A compañeros y amigos:

Por brindarme su amistad en momentos
inolvidables de la carrera.

Con gratitud:

A la UNAM

A la Facultad de Química.

Y si alguno de vosotros tiene
falta de sabiduría, pídale a
Dios, el cual da a todos abun-
dantemente.

Porque mejor es la sabiduría
que las piedras preciosas.
Cuando la sabiduría entrare
en tu corazón, y la ciencia -
fuere grata a tu alma, el con-
sejo te guardará, te preservará
la inteligencia.

Santiago 1:5

Proverbios 8:11

2:10-11

Doy gracias a Dios
por darme sabiduría.

I N D I C E

INTRODUCCION	1
CAPITULO I .- CARACTERISTICAS Y COMPOSICION DEL CONTENIDO GASTRICO	2
CAPITULO II .- FORMACION DEL JUGO GASTRICO ..	6
CAPITULO III .- TECNICAS PARA ANALISIS GASTRICO	
A).- Toma de la muestra	10
B).- Métodos de cuantificación	14
C).- Procedimientos especiales	22
CAPITULO IV .- ANALISIS GASTRICO SIN TUBO (REACCION DE AZUL DIAGNEX) ...	25
A).- Preparación del paciente.	
B).- Principio.	
C).- Reactivos.	
D).- Procedimiento.	
E).- Valores normales e inter- pretación.	
CAPITULO V .- COMENTARIOS Y OBSERVACIONES DE LAS TECNICAS	29
CAPITULO VI .- CONCLUSIONES	32
BIBLIOGRAFIA.	

I N T R O D U C C I O N

Los conocimientos sobre las enfermedades gástricas parecen provenir de la antigüedad, todas las referencias que se tenían eran demasiado vagas hasta que Matthew Baillie publicó en 1793 un informe sobre dichas enfermedades, posteriormente en 1824 Prout⁽¹⁾ identifica el HCl como componente del jugo gástrico y emite la teoría de su formación a partir del NaCl de la sangre, concepto válido hasta nuestros días. Beaumont⁽²⁾ en 1883 publicó una serie de experimentos que aportaron algunos datos sobre la fisiología gástrica.

Con el anhelo de proporcionar más información que facilite el establecer un diagnóstico gástrico, algunos investigadores han continuado el desarrollo de nuevas técnicas para análisis gástrico estableciendo métodos más simples y rápidos. En este trabajo se estudia la posibilidad de introducir la Reacción del azul diagnex que es simple y rápida como una técnica cotidiana de laboratorio, para lo cual se considera necesario realizar una investigación bibliográfica que establezca las comparaciones entre las técnicas de laboratorio ya establecidas y la reacción del azul diagnex.

C A P I T U L O I

CARACTERISTICAS Y COMPOSICION DEL CONTENIDO GASTRICO

Se entiende por jugo gástrico el conjunto de los productos de secreción de las glándulas tubulares del estómago. El contenido gástrico se forma además de jugo gástrico de otros componentes que ya mezclados tiene las siguientes características:

- A) Volumen: 20 - 100 ml (promedio 30 - 50 ml).
puede existir mayor cantidad por: hipersecreción, hipomobilidad, obstrucción o el paso de saliva.
- B) Consistencia: líquida.
- C) Olor: agrio.
- D) Color: debe de ser incoloro, a veces es ligeramente amarillo o verde por presencia de bilis o color rojo por presencia de sangre.
- E) Sedimento: muy poco y se debe a las partículas alimenticias.

Los principales componentes del contenido gástrico son:

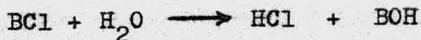
- A) jugo gástrico: Se describe como un líquido claro, incoloro, inodoro y fuertemente ácido (pH 0.9 a 1.5), densidad de 1.006 a 1.009, posee 99.4% de agua y 0.6% de sólidos, sus componentes son:
- a. HCl: Las células parietales segregan el ácido clorhídrico en una concentración de 170 meq/l, con un pH de 0.87. Una de las teorías de mayor aceptación pa

ra la formación de HCl es la que admite que el fosfato de sodio dibásico intracélular reacciona con el ácido carbónico para formar fosfato ácido de sodio - el cual reacciona con NaCl para dar nuevamente fosfato dibásico de sodio y HCl.



El ácido carbónico se formaría a partir del CO_2 .

En otra hipótesis se cree que la formación del HCl es el resultado de una hidrólisis intracélular - de cloruros BCl.



o bien de la elaboración de H^+ mediante el metabolismo de glucosa⁽⁵⁾ y que se une con Cl^- , o por la secreción de ácido pirúvico sustituyendo el Cl^- a los H^+ de los radicales acilos⁽⁶⁾, siendo la teoría más - aceptada la primera.

Entre las funciones del HCl estan:

1. La obtención de un pH adecuado para activar la pepsina.
2. activar al pepsinógeno.
3. acción germicida que limita la acción de microorganismos.

b. Moco gástrico: Es una sustancia viscosa lubricante secretada por las células del cuello de las glándulas gástricas y el epitelio superficial, tiene

un pH de 7.4, se forma de glucoproteínas y mucina, - no es digerido por la pepsina. Sus funciones son: -

1. proteger la mucosa del estómago.
2. amortiguar el pH.

El moco gástrico se relaciona con la sustancia conocida como factor intrínseco que interviene en la eritropoyesis normal.

c. Enzimas:

Enzimas no proteolíticas como anhidrasa carbónica, ureasa, lisozima y lipasa, están presentes en pequeñas cantidades en el contenido gástrico.

Enzimas proteolíticas como: pepsina que hidroliza proteínas, catepsina y rennina en el lactante, también están presentes en el contenido gástrico

d. Iones:

Los cationes encontrados en el jugo gástrico son: sodio, magnesio, calcio y potasio.

Dentro de los aniones predomina el cloro y están en menor cantidad fosfato y sulfato. ⁽⁷⁾

B) Ácidos orgánicos: Debido a la retención de alimentos se forman ácidos orgánicos como: láctico, acético y butírico por la acción bacteriana a un pH ligeramente alcalino, no es normal su presencia.

C) Saliva: Es un líquido incoloro, transparente, ligeramente viscoso, su presencia se debe al arrastre efectuado con la introducción de la sonda.

D) Contenido duodenal: Las secreciones duodenales es tan presentes en el contenido gástrico al igual - que la bilis y jugo pancreático debido a la regurgitación.

E) Sangre: Su presencia se debe por dos razones:

1. Traumas y lesiones de la ,ucosa causados durante la introducción de la sonda.
2. O bien a infecciones severas, úlcera estomacal, esclerosis, gastritis, o cáncer.

F) Alimento: normalmente se encuentra muy poca cantidad, su aumento se puede deber a obstrucción pilórica o a una actividad motora del estómago disminuidda.

C A P I T U L O I I

FORMACION DEL JUGO GASTRICO

Considerando de gran importancia el conocer la fisiología gástrica se realiza un pequeño resumen de ella: el estómago es un órgano músculo membranoso que sirve de reservorio a los alimentos iniciando su mezcla y digestión por la acción de distintas enzimas y HCl. Se constituye principalmente de tres zonas: la zona cardíaca, la zona del cuerpo y la zona pilórica sin existir entre ellas un límite preciso, pero sus características anatómicas e histológicas son diferentes. La zona cardíaca se compone de células epiteliales de superficie que secretan el moco. En la zona del cuerpo las células epiteliales de superficie secretan moco, las células parietales de revestimiento son la fuente principal de HCl, -- las células pépticas secretan pepsinógeno y las células maestras del cuello o células mucosassecretan moco y pepsinógeno. La zona pilórica se divide en -- antro, canal pilórico y esfínter, sus células secretan un jugo alcalino rico en moco y secretan en menor cantidad la gastrina y el pepsinógeno. El estómago esta inervado por el sistema nervioso autónomo el parasimpático estimula la secreción y movilidad gástrica en tanto que el simpático la disminuye. (10)

El mecanismo de la secreción gástrica depende de diversos factores como son: nerviosos, hormonales y químicos que pueden estimular o inhibir a cada grupo de células, en este mecanismo se consideran dos períodos: período de reposo o interdigestivo y período digestivo.

A) Período de reposo: En este no existen estímulos sensoriales o alimenticios, hay una secreción continua de una pequeña cantidad de jugo gástrico, de pepsina y de HCl. En este período interviene el sistema nervioso.

B) Período digestivo: La secreción se provoca por una comida y consta de tres fases: la cefálica, la gástrica y la intestinal. Dragstedt⁽¹¹⁾ informa que en perros sanos la fase cefálica es de 45% su secreción la fase gástrica de 45% y la intestinal de 10%.

a. Fase cefálica.- Se provoca la secreción por medio de los órganos sensitivos (vista, olfato o gusto) actuando los estímulos sobre las células parietales, esto se comprobó al dar comida ficticia a perros con fístula esofágica,⁽¹²⁾ no aumentando la secreción si previamente han sido cortados los nervios vagos.⁽¹³⁾

b. Fase gástrica u hormonal.- Aquí se provocan los estímulos por medio de una sustancia endocrina llamada gastrina, esta hormona se forma en la pared de la región antral y actúa sobre las células parietales

les. La liberación de gastrina también se produce por acción de sustancias químicas como alcohol y cafeína. (14) Existe un mecanismo de regulación cuando el pH del contenido gástrico es de 1.5 ya que se inhibe la respuesta de la mucosa antral interrumpiendo la liberación de gastrina. (15)

c. Fase intestinal: ciertas sustancias secretoras como son: extracto de hígado, extractos nitrogenados y algunos aminoácidos se absorben en el intestino estimulando la secreción. Existen algunas evidencias de que una sustancia hormonal análoga a la gastrina y liberada en el intestino estimula la secreción gástrica. (16)

Inhibición fisiológica de la secreción gástrica. La inhibición se produce en los siguientes casos:

1. El bicarbonato de sodio inhibe la actividad secretora y motora del estómago. (17)

2. La vagotomía inhibe la fase cefálica y disminuye la función antral.

3. La acidificación provocada hasta un pH de 1.5 o menor inhibe la secreción como un mecanismo de autoregulación. (18)

4. Los anestésicos locales en la mucosa antral interrumpen los impulsos colinérgicos.

5. Se observa disminución de acidez en: cáncer gástrico, gastritis, anemia perniciosa, desnutrición y diabetes mellitus. (19)

Estimulación fisiológica de la secreción gástrica. Se provoca por las siguientes sustancias:

1. Gastrina, se libera en el antro del estómago y su acción es estimulando el vago.
2. La harina de avena administrada en los alimentos actúa en la fase intestinal.
3. Sustancias químicas como son: histamina, histalog, alcohol, cafeína, insulina. (20,21,22)

C A P I T U L O I I I

TECNICAS PARA ANALISIS DE JUGO GASTRICO.

A).- Toma de la muestra:

a. Introducción de la sonda:

La muestra se obtiene por aspiración de una sonda. Se conocen dos tipos de sonda, la antigua que consta de una goma ligeramente rígida en forma de tubo, con un diámetro de 12 mm y tiene un orificio en la punta y otros dos orificios en los lados cerca de ella, en el otro extremo tiene una pera de aspiración. El tipo moderno de sonda siendo el modelo más común el Rehfus es una modificación de la sonda duodenal de Erihom y se describe como un tubo de goma flexible con un diámetro de 3 a 4 mm y esta provista de una punta de metal en forma de oliva la cual contiene una perforación, en el otro extremo tiene una jeringa para aspirar la muestra.

Debido a que en algunas ocasiones el reflejo faríngeo hace imposible la introducción del tubo gastrointestinal, se recurre a la sonda de goma blanda tipo Ryle, la cual se introduce por la nariz.

Para realizar la introducción de la sonda el paciente debe de estar comodamente sentado, en un sitio agradable, donde no existan estímulos psíquicos, se le coloca la cabeza ligeramente inclinada hacia adelante y se le indica que saque la lengua, luego se le coloca el extremo de la sonda en el dorso de la lengua, se le --

indica al paciente que realice una deglución rápida al mismo tiempo que se le va introduciendo la sonda suavemente, una vez que la sonda ha pasado la faringe, se le coloca la sonda detrás del último molar para evitar cualquier contacto con la úvula. Se le indica al paciente que mantenga la inspiración profunda y una deglución constante mientras se le va introduciendo suavemente la sonda hasta penetrar una longitud adecuada para que llegue a la porción más declive de la curvatura mayor del estómago lo cual depende de la talla de cada paciente, el extremo y posición del tubo se checa fluoroscópicamente. Se le indica al paciente que escupa la saliva en un recipiente.

Se toman en cuenta los vómitos provocados durante la toma de muestra ya que estos favorecen a la regurgitación de bilis del duodeno al estómago.

b. Estímulos de la secreción gástrica:

Debido a que con frecuencia la muestra obtenida no es suficiente para realizar el análisis se recurre a estimular la secreción ya sea por medio de comidas o por inyección de sustancias estimulantes.

Las comidas utilizadas para estimular son:

Comida de Ewald:

Se forma de dos rebanadas de pan tostado sin mantequilla y 225 g de agua o té claro sin azúcar.

Comida de Riegel:

Se forma de 400 ml de caldo, un bisté de 200 g y 150 g de patata machacada.

Prueba de cafeína:

Se le pide al paciente que ayune 14 hrs antes de la prueba y se le administran 500 mg de benzoato de cafeína y sodio disueltos en 200 ml de agua tibia los que se vierten por la sonda, 2 hrs después se aspiran las muestras. Estimula por una acción periférica por las glándulas gástricas. (23)

Prueba del alcohol:

Se le pide al paciente que ayune 14 hrs antes de la prueba y se le introducen por la sonda 50 ml de alcohol al 5 ó 10 %. Posteriormente se aspiran las muestras con intervalos de 30 minutos, actúa por medio del nervio vago, además de elevar la concentración de pepsina.

Los estimulantes en forma inyectable son:

Prueba de histamina:

El estímulo es por su acción sobre las células parietales. (24) Se administra una dosis de 0.019 mg de fosfato de histamina/Kg de peso corporal por vía subcutánea. La dosis máxima es 100 mg por vía intramuscular de maleato de mepiramina (Neoantergán), amina de acción similar a la histamina. Treinta minutos después de la inyección se aspiran las muestras, Esta prueba sirve para orientar la manera de intervención quirúrgica en pacientes con úlcera péptica. (25,26)

Prueba histalog:

Histalog (diclorhidrato 3-beta-aminoetilpirazol) se administra por vía intramuscular en dosis de 0.5 mg/Kg de peso.

Prueba de la gastrina:

Se administra por vía subcutánea 2 μ g/Kg de peso.

Prueba de la hipoglucemia insulinica:

Se provoca la secreción después de una hipoglucemia pronunciada, estimulando las células de la mucosa gástrica a través del vago, se administra por vía intravenosa 0.8 U/Kg de peso corporal. Se utiliza para la aconsejabilidad de una vagotomía.

c. Efectos colaterales de los estimulantes:

La comida de Ewald no tiene efectos colaterales pero sus inconvenientes son el provocar un estímulo débil además de obstruir la sonda con partículas de alimento.

La cafeína en la dosis indicada altera muy poco el sistema nervioso.

El alcohol provoca pocas reacciones adversas.

La histamina produce efectos secundarios alérgicos como son: rápido enrojecimiento de cara, aceleración de pulso y en ocasiones provoca malestar, por lo que se recomienda administrar un antihistamínico 30 minutos antes de administrar la histamina.

El histalog puede provocar alérgia, aunque en menos grado que la histamina.

La insulina provoca hipoglucemia.

La gastrina no provoca efectos secundarios ya que su mecanismo es natural en la secreción del HCl.

d. Obtención de la muestra:

Se extrae el contenido gástrico suavemente con una jeringa, se desecha la aspiración de los primeros 15 minutos, posteriormente se toman muestras cada 15 minutos durante 2 hrs, al final de este período se aspira todo el contenido gástrico para lo cual se coloca al paciente en decúbito prono. Después se introducen -- por la sonda 250 ml de solución salina fisiológica, se extrae el líquido y se anota el volumen obtenido. Por último se le permite al paciente que beba agua con un vaso y al mismo tiempo se extrae suavemente la sonda.

e. Conservación de la muestra:

Si la muestra no se procesa en el momento de su obtención se recomienda conservarla en refrigeración - durante un período máximo de 5 días.

B).- Métodos de cuantificación:

a. Determinación de pH:

Preparación del paciente: Se le instruye para - evitar el fumar o el desarrollar cualquier ejercicio - durante la mañana en la cual se obtiene la muestra.

Principio: Se basa en la determinación directa de pH con electrodos de vidrio los cuales son previamente calibrados con un buffer. Se sabe que la suma de Na^+ y K^+ en el contenido gástrico tiene una relación directa en la concentración de ion H^+ y se cuenta con -- una tabla para la rápida conversión de pH de la muestra a la concentración de H^+ dada en meq/l usando la - suma de Na^+ y K^+ (21).

Para trabajos clínicos la suma de Na^+ y K^+ se considera de 50 meq/l.

TABLA DE CONVERSION DE LOS VALORES DE pH DEL ELECTRODO A LA CONCENTRACION DE IONES H^+ EN MUESTRA A 25°C .

$(\text{Na}^+ + \text{K}^+ \text{ meq/l})$	0	20	50	100
pH	c_{H^+}	c_{H^+}	c_{H^+}	c_{H^+}
14.0	0.00	0.00	0.00	0.00
5.0	0.01	0.01	0.01
3.0	1.04	1.15	1.21	1.27
2.5	3.35	3.65	3.83	4.02
2.0	11.10	11.70	12.20	12.80
1.5	37.30	38.40	39.60	41.00
1.0	127.60	128.50	129.70

Reactivos: Se preparan buffers con un pH conocido para calibrar el aparato.

Procedimiento:

1. Medir el pH directamente con el electrodo de vidrio calibrado.

2. Determinar la concentración de H^+ con la tabla de conversión.

Valores normales: el pH normal del jugo gástrico es fuertemente ácido 0.9 pero su valor aumenta a 1.5 a medida que la secreción gástrica se mezcla con todos los componentes del contenido gástrico.

b. Método para la determinación del HCl y de la acidez total:

Preparación del paciente: Se le indica no fumar durante la mañana del análisis.

Principio: Se basa en añadir al contenido gástrico unas gotas de un indicador que cambie de color en

un intervalo de pH de 2.8 a 4.2. El indicador utilizado es el reactivo de Töpfer (dimetilaminoazobenceno al 0.5%), un color amarillo indica ausencia de HCl y un color rojo o anaranjado indica la presencia de HCl libre, se valora una cantidad conocida de residuo gástrico que contiene las gotas del indicador, con NaOH 0.1N hasta un pH cercano a 2.8 ó 3.0 lo cual se aprecia con un color rosa salmón y representa la valoración de los ácidos libres. Se adiciona fenolftaleína a la misma muestra y se continua la valoración hasta un pH próximo a 8.4 lo cual se indica con un color rosa determinando de esta forma la acidez total. La acidez combinada se obtiene de la diferencia entre la acidez total y la acidez libre.

Reactivos:

1. Reactivo de Töpfer. Disolver 0.5 g de dimetilaminoazobenceno en 100 ml de etanol al 95%.
2. Fenolftaleína. Disolver 1 g de fenolftaleína en 100 ml de etanol al 95%.
3. NaOH 0.10 N

Procedimiento:

1. Con una pipeta se mide y registra un volumen disponible de contenido gástrico y se deposita en una cápsula de porcelana o recipiente adecuado. En caso de observarse demasiadas partículas en el contenido gástrico se recomienda filtrar o centrifugar la muestra.

2. Se adicionan dos gotas de reactivo de Töpfer

si hay coloración roja se valora con H_2O 0.10 N hasta coloración rosa salmón, se anota el volumen de sosa utilizada.

3. Se adiciona a la misma muestra 1 gota de fenolftaleína y se continua la valoración con NaOH 0.10 N hasta obtener un color rosa persistente. Las coloraciones van de rosa salmón a amarillo canario y luego retornará a rosa salmón de la fenolftaleína.

4. Se calcula la acidez con la siguiente fórmula:

$$\text{acidez libre o total} = \frac{(\text{ml NaOH } 0.10 \text{ N}) \times 1000}{\text{ml de muestra usada} \times 10} \text{ meq/l}$$

e. Valores normales.-

Volumen total: 20 a 100 ml (promedio 50 ml)

HCl libre sin estímulo: 0 a 40 meq/l

HCl libre con estímulo: 10 a 90 meq/l
con alcohol.

HCl libre con estímulo: 10 a 130 meq/l
con histamina

acidez combinada: 10 a 20 meq/l

acidez total sin estímulo: 10 a 60 meq/l

c. Determinación de ácidos orgánicos:

Debido a la acción bacteriana se forman en el contenido gástrico ácidos orgánicos como: láctico, acético y butírico, siendo el más frecuente el ácido láctico. El ácido acético y el ácido butírico raras veces se investigan y cuando son abundantes se reconocen

por el olor que dan al calentar el líquido, el ácido -butírico huele a manteca rancia. Cuando en el contenido gástrico hay HCl no se forman estos ácido debido a la inhibición bacteriana.

Pruebas para ácido láctico:

Reacción de Mac Lean:

Principio: Se forma el lactato férrico de color

Reactivo: Disolver 5 g de cloruro férrico en - 100 ml de solución acuosa saturada con cloruro mercurico y 1.5 ml de HCl concentrado.

Procedimiento:

1. Se prepara un testigo con 5 ml de agua.
2. Se depositan 5 ml de muestra en un tubo.
3. Se mezcla a cada tubo 5 gotas de reactivo.

Interpretación: Una coloración roja es positiva

Reacción de Uffelmann:

Principio: Formación de lactato férrico.

Reactivo: Se mezcla cloruro férrico al 10% con una solución acuosa de fenol al 1% hasta que la mezcla sea color violeta.

Procedimiento:

1. Mezclar 5 ml de muestra con 5 ml de reactivo
2. Hacer un testigo con 5 ml de muestra y unas gotas de HCl.

Interpretación: Un color amarillo canario indica presencia de ácido láctico.

La presencia de ácido láctico se asocia con carcinoma del estómago.

d. Determinación de otras sustancias:

1. Pruebas para sangre oculta:

Reacción de bencidina:

Principio: Las peroxidases de la sangre descomponen el peróxido de hidrógeno dando oxidación de la bencidina.

Reactivos:

I) Se disuelve 1 g de clorhidrato de bencidina en 20 ml de ácido acético glacial y se diluye con 30 ml de agua y 50 ml de etanol.

II) Se prepara H_2O_2 al 3 %

Procedimiento: Se añaden 3 ml de reactivo I a 6 ml de muestra y se mezclan con 3 ml de H_2O_2 .

Interpretación: Es positivo si después de un minuto se observa un color verde o azul oscuro.

Reacción de O-tolidina:

Principio: Se basa en la actividad peroxidasa de la sangre, descomponiendo al peróxido de hidrógeno -- ocasionando la oxidación de la O-tolidina.

Reactivos:

I) Diluir 4 ml de O-tolidina en 100 ml de ácido acético glacial. La solución dura un mes en refrigeración.

II) Preparar H_2O_2 al 3%

Procedimiento: Se mezcla 1 ml del reactivo I con 1 ml de muestra y 1 ml de H_2O_2 .

Interpretación: Un color azul o verde en un minuto es positivo.

2. Prueba para bilis:

Principio: Se basa en la oxidación de la bilirrubina a biliverdina por la presencia de HNO_3 .

Procedimiento:

I. Se depositan en un tubo de ensayo sulfato amónico pulverizado hasta una altura de 2.5 cm y se añaden 10 ml de muestra.

II. Se agita enérgicamente un minuto.

III. Se añaden 3 ml de acetona y se mezcla invirtiéndolo el tubo 6 veces (No agitar).

IV. Se deja separar la acetona. Se añade una gota de HNO_3 de manera que escurra en la pared del tubo.

Interpretación: Un color verde es positivo.

3. Prueba para rennina: Reacción de Lee.

Principio: Se basa en que la rennina es una enzima que coagula la proteína de la leche.

Reactivo: Leche fresca.

Procedimiento: Se depositan 5 ml de leche fresca en un tubo de ensayo y se añaden 5 gotas de muestra. Se coloca el tubo en un baño de 40°C por 15 ó 20 minutos.

Interpretación: Si la leche coagula indica presencia de rennina. Esta reacción tiene validez si el HCl está ausente. Sirve para determinar una aquilia verdadera.

4. Prueba de pepsina:

Principio: Su presencia se pone de manifiesto por la digestión de albúmina de huevo coagulada den

tro de tubos capilares. (22)

Reactivos:

I. Solución N/20 de HCl.

II. Preparación de tubos de Mett. Es ligeramente batida la clara de 1 ó 2 huevos y se filtra, se vierte a un tubo de ensayo ancho y en este se introducen tubos capilares de 1 ó 2 mm de diámetro, una vez llenos los tubos capilares se tapan sus extremos con migas de pan y se pasan a un recipiente con agua a punto de hervir para que coagule la albúmina. Los extremos de los tubos se sumergen en parafina fundida y se guardan hasta que se necesiten.

Procedimiento:

I. En un recipiente pequeño se mezcla 1 ml de muestra filtrada con 15 ml de HCl N/20.

II. Se introducen en el recipiente 3 ó 4 tubos de Mett de 2 cm de longitud y se introducen en una estufa durante 24 horas.

III. Se mide con la mayor exactitud posible la columna digerida, esto se puede realizar con una escala milimétrica o con un ocular micrométrico.

IV. Se eleva al cuadrado la longitud media de esta columna, (esto es por la razón de Schütz que dice que la cantidad de enzima proteolítica presente en una mezcla digestiva es proporcional al cuadrado del número de mm de albúmina digerida) y se multiplica por 16 que es el valor de la dilución.

Valores normales: 2 a 4 mm de albúmina digerida.

C).- Procedimientos especiales :

a. Análisis gástrico fraccionado Rehfuß:

Preparación del paciente: Se instruye al paciente de tal manera que no coma ni beba nada después de las 9 P.M. de la noche anterior a la prueba indicándole que no cepille sus dientes durante la mañana del examen. Se le dice al paciente la manera en que se va a introducir la sonda estomacal para obtener su cooperación.

Principio: Es el mismo principio que se describió para la determinación de HCl.

Reactivos y procedimiento: Son los mismos que se explicaron para la determinación de HCl y acidez total, la diferencia es que aquí se trabajan varias muestras obtenidas en forma fraccionada, durante 2 horas.

Valores normales:

acidez libre:	25	45 meq/l
acidez total:	5	10 meq/l

Interpretación de valores:

Determinación de la función gástrica: fase secretoria:
contenido en ayunas.-

I.- titulación de HCl:	hipernormal	más de 25 meq
	normal	menor de 25 "
	ausente	no importa.

II.- cantidad:	hipersecreción	más de 50 ml
	sin alimento.	

Después de la comida de prueba.-

I.- acidez:	normal	30 a 50
	hiperacidez	más de 50
	aclorhidria	sin HCl.
	aquilia probable:	sin HCl y -
		sin pepsina

aquilia verdadera: sin -
HCl ni pepsina después de la histamina.

II. cantidad: hipersecreción: más de -
50 ml después de 2 horas, sin alimento.

Determinación de la función gástrica: fase motora:

contenido en ayunas.-

I. Hay retardo si contiene partículas alimenticias
micro o macroscópicas.

II. Hay poco si el volumen excede de 50 ml.

muestras a las 2 horas.-

I. evacuación rápida: extracción nula.

II. retardo: volumen más de 50 ml, alimento más de -
15 ml.

Indicación de lesión intragástrica:

I. sangre macroscópica y oculta: úlcera, erosión,
gastritis, tumor, congestión y traumatismo.

II. Bacterias, moco, epitelio con exceso: inflama-
ción.

III. Leucocitos abundantes: inflamación.

IV. fragmentos de tejido: neoplasias, gastritis, úl-
cera.

V. Bacilo de Boas-Oppler: retención, estasis, obs-
trucción.

Indicación de enfermedad intragástrica:

I. muestras teñidas de bilis que presenten:
sangre: lesión duodenal.

cristales de colesterol: cálculos biliares.

b. Prueba para la secreción gástrica basal:

Preparación del paciente: El paciente debe de estar en ayunas, evitando cualquier administración de medicamentos durante 14 horas antes de la prueba.

Procedimiento: Mediante una sonda se recogen muestras cada 15 minutos durante una hora, desechando la primera muestra. Se determina el volumen, acidez libre y acidez total.

Valores normales: en una hora.

	Volumen (ml)	HCl meq/l
masculino	80 \pm 2.3	25.8 \pm 1.8
femenino	65 \pm 2.8	20.5 \pm 3.0

La secreción basal se constituye de muestra obtenida en ausencia de cualquier estímulo.

c. Prueba para la secreción gástrica nocturna:

Preparación del paciente: Se le indica al paciente una dieta líquida a partir de las 5.30 P.M. a las 8 P.M., por la introducción de una sonda se hace el vaciamiento del estómago.

Procedimiento: a partir de las 8.30 P.M. se realiza una aspiración continua hasta las 8.30 de la mañana siguiente, las muestras se recogen cada hora, se etiquetan y se determinan el volumen, acidez libre y acidez total de cada muestra.

Valores normales:

Volumen:	581	ml
acidez libre:	29	meq/l

C A P I T U L O I V

ANALISIS GASTRICO SIN TUBO

PRUEBA DIAGNOSTICA AZURESIN (REACCION AZUL DIAGNEX)

a. Preparación del paciente:

1. El paciente no debe desayunarse en el día de la prueba hasta que la prueba sea concluida, no se le permite fumar durante la prueba para evitar estimulación de la secreción gástrica.

2. Se abre el pequeño paquete del estuche Diagnex y se le dan al paciente 2 tabletas que contienen 500 mg de benzoato de sodio y cafeína con un vaso de agua.

3. Una hora más tarde se le indica al paciente que orine y se desecha esta orina.

4. Ahora se abre el paquete grande que contiene la resina granulada, la cual se ingiere con un cuarto de vaso de agua, los gránulos no disueltos no deben masticarse sino que se beben con una pequeña cantidad de agua.

5. Dos horas después de ingerir los gránulos se colecta toda la orina y se etiqueta la muestra.

6. Se le indica al paciente que ya puede ingerir alimentos.

b. Principio:

La reacción de azul Diagnex se realiza por in

tercambio de iones hidrógeno en una resina carbacri-
lica de intercambio catiónico con un material indi-
cador azure A (3-amino-7-dimetilaminofenazationio -
en forma de cloruro). Cuando el indicador tiene con-
tacto con HCl libre el azure A se libera de la resi-
na al intercambiarse con H^+ , el indicador se absor-
be y excreta por la orina donde se aprecia su pre-
sencia por una inspección colorimétrica visual, pre-
sentando un color azul o verde. Es un método simple
para determinar presencia o ausencia de HCl. (27,28)

c. Reactivos:

1. HCl 6 N. Se mezclan 50 ml de HCl concen-
trado con 30 ml de agua destilada en un matraz volu-
métrico de 100 ml y se completa el volumen con agua
destilada.

2. Estuche analítico azul Diagnex. Este pro-
ducto no esta manufacturado por cualquier Laborato-
rio Squibb, solo esta comercializado por E.R.Squibb
and Sons, Inc de New Jersey y no esta disponible en
el mercado mexicano.

d. Procedimiento:

1. Se diluye la muestra de orina con 300 ml
de agua. Se diluye con 600 ó 900 ml en caso de que
la orina este demasiado obscura. Si se colectan más
de 300 ml la muestra no se diluye.

2. Se toman tres alícuotas de 10 ml y se de-
positan en tubos de ensayo, se etiquetan dos tubos

como control y un tercero como muestra.

3. Se les adiciona una cápsula de ácido ascórbico a cada control para reducir el color debido a -- azure A.

4. En un bloque comparador Diagnex de Squibb se introducen los 3 tubos en el sitio correspondiente y se ponen las ranuras de los standares de 0.3 y 0.6 mg con una pantalla azul que contiene la intensidad -- respectiva de cada concentración.

5. Se comparan los controles con la muestra y si esta presenta menor color que el standar 0.6 mg se acidifica con 2 gotas de HCl 6 N ó con $\text{CuSO}_4 \cdot 5\text{H}_2\text{O}$ --- del estuche Squibb.

6. Se ponen los tubos en un baño de agua caliente por 10 minutos, luego se dejan enfriar por dos horas, para que se desarrolle el color, posteriormente se determina la intensidad del color con el bloque comparador Diagnex.

e. Valores normales e interpretación:

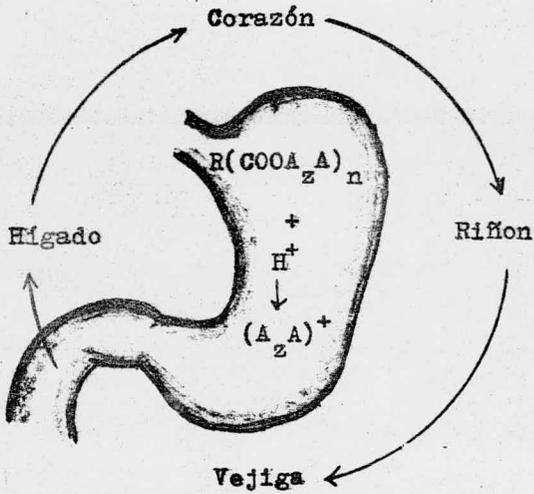
Si la muestra es igual o excede de 0.6 mg hay presencia de HCl libre.

Cuando el color de la muestra esta entre 0.3 y 0.6 se tiene evidencia de hipoclorhidria.

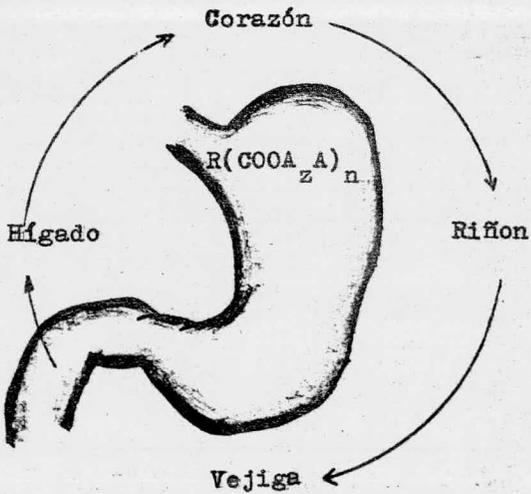
Cuando el color es menor de 0.3 se tiene evidencia de aclorhidria.

Se puede deferminar el color en forma semicuantitativa por espectrofotometría.

En la siguiente figura se ilustra la secuencia de la azuresin en el organismo.



Presencia de acidez gástrica.



Ausencia de acidez gástrica.

C A P I T U L O V

COMENTARIOS Y OBSERVACIONES DE LAS TECNICAS.

A).- Técnicas de intubación:

Es posible obtener resultados falsos debido a errores de introducción del tubo estomacal como son:

1. Al pasar el tubo se lleva demasiada saliva y esta neutraliza y alcaliniza cierta cantidad de HCl.

2. Al provocar una regurgitación del contenido duodenal alcalino se neutraliza el HCl.

3. Se le debe indicar al paciente que este en ayunas antes de introducir el tubo estomacal ya que si se le permite ingerir líquidos estos diluyen la muestra y altera la concentración de HCl.

4. Al producir traumas en la mucosa gástrica por el paso del tubo estomacal se observa presencia de sangre la cual además de neutralizar la acidez podría dar un resultado falso.

a. Determinación de pH:

Este método es el más preciso para determinar acidez gástrica, cuando no es posible realizar una titulación. Habrá que tener cuidado con evitar la introducción de aire y colocación adecuada del electrodo para evitar resultados falsos. Existe una tabla de conversión directa de pH a concentración de H^+ y que tiene gran exactitud ya que incluye un fac-

tor de corrección, (se incluyo en el desarrollo de la técnica, Capítulo III).

b. Determinación de acidez libre y total:

Es una técnica de gran confiabilidad si se realiza adecuadamente y sus errores no son significativos.

c. Determinación de ácidos orgánicos:

La reacción de cloruro férrico para ácido láctico es satisfactoria. Los resultados falsos se pueden obtener por interferencia de partículas alimenticias.

d. Determinación de otras sustancias:

Prueba para sangre oculta: la reacción de benidina tiene gran sensibilidad, las precauciones que se deben de tener son:

1. Asegurarse que la sangre sea del contenido gástrico y no de un trauma de mucosa gástrica, además de observar que no exista presencia de bilis en la muestra porque se obtienen resultados falsos positivos

2. Es necesario tener cuidado con el reactivo H_2O_2 ya que facilmente se descompone.

Prueba para bilis: La reacción con HNO_3 es satisfactoria, la única recomendación es que si la muestra presenta un color verde oscuro habrá que diluir la muestra en proporción de 4 ó 5 gotas por 10 ml de agua

B).- Técnica sin tubo. Reacción de azul Diagnex.

Debido a que en algunas ocasiones es imposible la introducción del tubo estomacal o se introduce pero se llevan demasiadas partículas que interfieren

con la muestra, por estas razones se prefiere la técnica sin tubo. Cuando el paciente secreta suficiente HCl cuyo pH sea cercano a 3.5 el método es muy satisfactorio. Es una técnica muy simple para demostrar la presencia o ausencia de acidez libre, se utiliza como prueba preliminar para la determinación de cáncer gástrico.

Las desventajas del método son:

- a. no informa la concentración exacta del HCl.
- b. no informa el volumen de la muestra.
- c. Hay interferencia de drogas que contengan -- aluminio, calcio, bario, hierro y potasio ya que --- reemplazan al colorante de la resina dando una mayor excreción de color.
- d. Una deficiencia en la absorción da altera--- ción de resultados.
- e. El método no es confiable en: retención urinaria, obstrucción pilórica, gastrectomía subtotal y cualquier enfermedad que altere la cantidad de colorante que se mide en la orina.

C A P I T U L O V I

C O N C L U S I O N E S

Aunque la técnica sin tubo (reacción del azul - Diagnex) es un método simple y evita la introducción del tubo estomacal no es posible su aplicación aquí en México debido a que los reactivos están manufacturados por la compañía Squibb de los Estados Unidos de Norteamérica y no están disponibles en el mercado mexicano, esta información se obtuvo de un escrito enviado por el Dr. Raúl J. Guerrero de Squibb Agricultural Research Center de New Jersey u fué confirmada por un segundo escrito enviado por el Sr. M. A. Cuadra de Worldwide Headquarters, E.R. Squibb and Sons, Inc, New Jersey, dichos escritos se anexan al final de este capítulo.

Además por información obtenida del Departamento de Gastroenterología del Instituto Nacional de Nutrición esta técnica ni tiene aplicación en México ya que no se observan casos contraindicados de la introducción del tubo estomacal en el diagnóstico gástrico realizado a diario.

Se concluye que la determinación del pH del contenido gástrico y un análisis fraccionado que nos proporcione meq/l de iones hidrógeno es la mejor manera de analizar la acidez gástrica.

E. R. Squibb & Sons, Inc.



Squibb Agricultural Research Center
Three Bridges, New Jersey 08887
201-369-4900

Three Bridges, Marzo 7, 1977

Srta. Patricia Mendez S.
Instituto Higiene N° 50
Colonia Popotla
Mexico 17 D. F.

Estimada Srta. Mendez:

En primer lugar le pido que me disculpe que le escriba en manuscrito pero aquí no tengo la facilidad de disponer de una secretaria que sepa español y dices una carta en nuestro idioma castellano a las otras secretarias es un suplicio. No se como su carta llegó hasta mí, sin embargo le puedo informar que efectivamente E. R. Squibb comercializa en los Estados Unidos de Norteamérica el Diagnex Blue (Asurexin Diagnóstico Test). Tengo entendido que no está disponible en el mercado mexicano, las razones no las conozco, tampoco existe un equivalente en E. R. Squibb de México. Nosotros podríamos enviarle una muestra del producto pero teniendo la experiencia que las autoridades de Aduana en México no han devuelto las mismas del aeropuerto por no reunir los requisitos penalados por la reglamentación mexicana.

No se la urgencia con que necesita este producto pero, si Ud. no puede pagar alguna forma de hacerlo llegar, estamos a su orden.

Atentamente.

Dr. Luis J. Guerrero



E. R. Squibb & Sons, Inc.

Worldwide Headquarters
P.O. Box 4000
Princeton, New Jersey 08540

Cable: ERSQUIBB NYK

PKG/235

March 11, 1977

Srita. Patricia Mendez Samperio
Instituto de Higiene # 50
Col. Popotla. Z.P. 17
Mexico D.F.

Dear Miss Mendez Samperio:

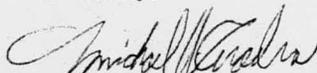
This will acknowledge with thanks receipt of your letter of March 1, 1977 on the subject of Diagnex Blue - Azuresin Diagnostic Test.

Much to my regret I must inform you that this product is not manufactured any longer by Squibb company. I am, nevertheless, enclosing for your information 3 test packets of Diagnex Blue and corresponding literature on how the tests are performed. You will note that these specimens were manufactured quite sometime ago as the "expiration date" of the product is January 1, 1973. They should not be used at all for any meaningful diagnostic work as they are merely sent as an "aid" for the thesis work you are developing for the National University of Mexico.

I am also enclosing 3 scientific papers related to Diagnex Blue which no doubt will prove invaluable in your thesis work, i.e. Tubeless Gastric Analysis, Factors Affecting Coloration of Urine and Feces, Serum Pepsin and Tubeless Gastric Analysis as Predictors of Stomach Cancer.

Good luck in your studies.

Sincerely,



M. A. CUADRA

MAC/dz
Encls.

BIBLIOGRAFIA

- 1.- Prout, W.: On the nature of the acid. Phil. ---
trans 144:45,1821
- 2.- Bravo, J.L., Molina, V.: Algunas observaciones -
sobre la fisiología del estómago inervado y de-
nervado. Rev. Gastroenterol. Méx. 31:603, 1966.
- 3.- Von Leube, W.: Diagnostik der Magenskrankheiten.
Deutsch. Arch. Klin. Med. 33:1, 1883.
- 4.- Davies, R.E.: Nature, 1947, 159:468.
- 5.- Bull, H.B. y Gray, J.: Gastroenterology, 4:175,
1945.
- 6.- Davies, R.E.: The Biochemistry of gastric Acid
Secretion. Ed. by Blackemore, W. and Ferguson,
K. New York. 1967.
- 7.- Forts, J. G., Adams, P. H. and Davies, R.E.: Di
ference nature 197:874, 1963.
- 8.- Farnsworth, E. B., Speer, E.: J. Lab. and Clin.
Med., 31:1025, 1946.
- 9.- Fentress, J. and Sandweiss, D.: Segal's tube---
less gastric analysis with azure-A resin compou
nd. J.A.M.A., 165:21, 1957.
- 10.- Hardy, D.J.: Pathophysiology in Surgery. Ed. The
Williams Wilkins Co. 1958.
- 11.- Dragstedt, L.R., Oberhelman, H.A. and Smith, C.
A.: Ann. Surg. 134:332, 1951.
- 12.- Zeljony, G.P.: XI Int. physiol. Congr., Edimbur
go, 1923.

- 13.- Bravo, J. L., Molina, V. y Ramírez, M.: Algunas consideraciones sobre la fisiología del estómago inervado después de la vagotomía. Rev. Gastroenterology. Méx. 32:323, 1967.
- 14.- Oberhelman, H. A. Jr. :Función del antro gástrico. Clin. Quir. N. Amer. 46:269, 1966.
- 15.- Uvnas, B.: The part played by the pyloric region in the cephalic phase of gastric secretion. Act. Physiol. Scand. 4, 1942.
- 16.- Dragstedt, L. R., Oberhelman, H. and Woodward, E. R.: Physiology of gastric secretion. J.A.M. A. 147:1615, 1951.
- 17.- Linde, S.: Acta physiol. Scand, 1952, 25:82.
- 18.- Jordan, P.H. and De la Rosa, C.: Ann. of Surg. 160:987, 1964.
- 19.- Aber, G.M.: Amer. J. Dig. Dis. 12:785, 1967.
- 20.- Jemerin, E. and Hollander, F.: Comparison of insulin and food as stimuli for diferentiation of vagal gastric pouches. Gastroenterol. I:500 1943.
- 21.- Moore, E.W.: Gastroenterology, 51:473, 1966.
- 22.- Mett, S. G.: Virchows Arch, Path. Anat. U. Physiol. 1894, pág. 58.
- 23.- Roth, J. and Ivy, A.:Gastroenterol. 5:129,1945
- 24.- Babkin, B. P.: Am. J. Digest Dis. 5:753, 1939.
- 25.- Bruce, J., Gerd, W., Marks, I. and Sircus, W. Roy. Col. Surg, Edinburgh, 4:85, 1959.

- 26.- Gard, E.: Studies of gastric secretion in duodenal Ulcer. Proc. Roy. Soc. Med. 49:509, 1956.
- 27.- Segal, H. L.: Ann. Int. Med. 53:445, 1966.
- 28.- Baume, P. and Myhill, J. Digest. Dis. 7:791, 1962
- 29.- Laurens, H.: South, Med. J. 52:1100, 1959.
- 30.- Kolmer and Boerner.: Approved Laboratory Technic 4a. edición, pág:188, 1945.
- 31.- Bockus.: Gastroenterología, Vol.I, 2a. ed., 1963
- 32.- Boyce and Palmer: Techniques of clinical Gastroenterology. Ed. Charles C. Thomas, 1975. Cap.28
- 33.- Dr. Norbert W. Tietz.: Quimica Clinica Moderna. Ed. Interamericana. Cap. 14, 1973.
- 34.- Bernardo, A. Houssay.: Fisiología Humana, 1963.
- 35.- Abraham Cantarow.: Bioquímica, 1965.
- 36.- Segal, H.L., Miller, L. and Plumb, E.: Gastroenterology, 28:402, 1955.
- 37.- Segal, H.L.: J.A.M.A., 196:655, 1966.
- 38.- Segal, H.L.: Ann. N. Y. Acad. Sci., 140:896, 1967
- 39.- J. Pinto Correia.: The British Journal of Clinical Practice, 25:227, 1967.
- 40.- John, O. Pastore.: Predictors of stomach Cancer. 286:279, 1972.