

# Capítulo 4

---

## INDICACIÓN DE ESTUDIOS

---

- \*Utilidad de estudios en el individuo sano
- \*Pruebas preoperatorias

### UTILIDAD DE LOS ESTUDIOS DE LABORATORIO EN EL INDIVIDUO APARENTEMENTE SANO

De acuerdo al Diccionario Terminológico de las Ciencias Médicas; Salud (lat. *salus*) es el estado en el que el ser desarrolla normalmente sus funciones orgánicas e intelectuales. Del mismo modo la Organización Mundial de la Salud (OMS) define salud como el estado de óptimo bienestar físico, mental y social del individuo, así como el equilibrio bio-psico-social, lo que representa la interacción armónica del huésped con el medio ambiente y los agentes potencialmente patógenos.

El estado de salud se caracteriza por el desempeño silencioso e inclusive placentero de las funciones vitales. La presencia de enfermedad se manifiesta por la presencia de signos y síntomas anormales. La enfermedad es el estado que afecta parcial o totalmente el funcionamiento del ser, más la respuesta del propio organismo contra ella.

---

### Variables que inciden en los padecimientos

---

Problema médico	Problema quirúrgico
Padecimiento asintomático	Sintomatología presente
Evolución crónica	Evento agudo
Pronóstico favorable	Pronóstico grave
Antecedentes hereditarios	Situación accidental
No transmisible	Contagioso
Controlable	Curable
¿En qué etapa de su historia natural se encuentra?	
¿Qué impacto tendría la intervención médica?	

---

En la actualidad, gracias a los estudios de laboratorio y gabinete, es posible detectar la enfermedad cuando se encuentra en etapas asintomáticas. Esto puede ocurrir básicamente de tres maneras empleando los ahora llamados marcadores biológicos.

1. Detección del agente causal
  2. Respuesta inmunológica
  3. Verificación del funcionamiento orgánico
- 

### Calidad en la atención médica

#### Definición

Brindar al paciente:

El máximo beneficio,  
Con el menor riesgo,  
Al menor costo.

A. Donabedian

---



*Anatomía del embarazo,  
Da Vinci  
1542-1519*



*Medicina perinatal, la atención del parto.*

## 1. DETECCIÓN DEL AGENTE CAUSAL

Tomemos como ejemplo la medición de los niveles de plomo (Pb) en sangre total. El plomo es un metal pesado que como consecuencia de la era industrial ha cambiado su forma de presentación pasando de su estado inorgánico en las minas a formar parte invisible de los compuestos orgánicos y como consecuencia de los seres vivos incluido el humano.

La combustión de los derivados de petróleo por motores de vehículos y de la industria da como resultado un incremento de los niveles de plomo que se registran en la atmósfera, posteriormente entran al ser humano por la vía inhalatoria y por la vía digestiva. Las tuberías de agua al estar envejecidas contaminan el vital líquido; la cerámica de loza vidriada en presencia de alimentos ácidos (agua de limón, salsas picantes, etc.) desprende el pesado metal. Otras fuentes se encuentran en pinturas, acumuladores, etc., de manera que la lista parece ser interminable.

El plomo tiene múltiples efectos deletéreos en el hombre. Podríamos decir que sigue un metabolismo hasta cierto punto paralelo al del calcio por lo que actúa en el ámbito de neurotransmisores y coenzimas principalmente, además de acumularse en el hueso. La síntesis de hemoglobina es afectada en

diversos sitios, particularmente en la dala-deshidratasa que es una enzima que participa en la síntesis del porfobilinógeno y en la hemesintetasa- ferroquelatasa que participa en la inserción del hierro a la molécula Heme. La interferencia en la formación de hierro al anillo de tetrapirrol deriva en la síntesis de PPZ- protoporfirinazinc y en anemia sideroblástica.

A nadie escapa el hecho de que la Ciudad de México es una de las más contaminadas del mundo. Dentro de los múltiples contaminantes destaca el plomo como uno de los más peligrosos, particularmente en los niños, cuyo sistema nervioso se encuentra en pleno desarrollo. Múltiples investigadores han demostrado una relación inversa entre la inteligencia y el nivel de plomo encontrado en los tejidos.

La detección de los niveles de plomo en el individuo aparentemente sano tiene amplia justificación clínica y epidemiológica. Normalmente no debería de existir plomo en el cuerpo ya que no participa en ninguna función biológica, sin embargo existen trazas de este elemento en cualquier persona que vive en un medio urbano. Los límites de referencia que actualmente recomienda el Centro de Enfermedades de Atlanta son:

Riesgo bajo < 10  $\mu\text{g}/\text{dL}$

Riesgo medio 10 a 15  $\mu\text{g}/\text{dL}$

Riesgo alto > 15  $\mu\text{g}/\text{dL}$

Las manifestaciones clínicas por aumento del plomo en tejidos (Vg. abdomen agudo) se presentan cuando los niveles sanguíneos son de alrededor de los 50  $\mu\text{g}/\text{dL}$ , de manera que la única forma de detectar y prevenir este problema en lo individual es a través de las determinaciones del metal por métodos de laboratorio.

Otro marcador biológico es el hierro. La deficiencia de Fe es el problema nutricional de mayor prevalencia en el mundo. Este mineral a diferencia del plomo es esencial, ya que participa en cuando menos tres procesos vitales:

- Síntesis de hemoglobina y transporte de oxígeno.
- Síntesis de enzimas como cofactor.
- Síntesis de mioglobina.

El hierro ocupa el cuarto lugar entre los elementos más abundantes de nuestro planeta. Casi todos los seres vivos requerimos trazas de este metal. El cuerpo humano contiene una reserva de 3 a 4 gramos, esta concentración se regula al equilibrar la absorción intestinal con las pérdidas. Normalmente se intercambia 1 mg/día. Aun cuando la dieta contenga más de 10 mg al día solamente se absorbe un promedio de 10% del elemento. La absorción normalmente se lleva a cabo en el duodeno en forma ferrosa (reducida por los ácidos gástricos), la cantidad que se absorbe puede incrementarse proporcionalmente a las necesidades las cuales pueden deberse a pérdidas (hemorragia) o aumento en la demanda (crecimiento, embarazo y lactancia). El hierro circula unido a la transferrina, en condiciones normales sólo una tercera parte se encuentra saturada (porcentaje de saturación).

Su almacenamiento se lleva a cabo como ferritina. También existe una forma desnaturalizada que recibe el nombre de hemosiderina.

La deficiencia y el exceso de este elemento es perjudicial para el organismo. El balance negativo o deficiencia es considerado, como ya se mencionó, uno de los problemas de salud más comunes en el mundo y uno de los más susceptibles de ser tratados, lo que evita las serias consecuencias para la salud y el desarrollo del hombre. Por otra parte, el balance positivo o exceso, condiciona una sobrecarga anormal llamada hemocromatosis, la cual puede ser adquirida (v. gr. en politransfundidos) o hereditaria. La hemocromatosis es una de las enfermedades genéticas de mayor prevalencia en la actualidad (0.5% en población abierta y 2% en diabéticos). La hemocromatosis al igual que la deficiencia es potencialmente tratable, lográndose con esto evitar el desarrollo de cirrosis hepática y carcinoma hepatocelular.

En estudios de hierro y saturación de transferrina en el sujeto aparentemente sano realizados por nuestro grupo (Victoria PP, et al) en una muestra de trescientos habitantes de la Ciudad de México, encontramos que existe una prevalencia de hasta un 25% de deficiencia, lo que justifica plenamente que se establezca un sistema de detección extenso para el tratamiento específico y oportuno de tan importante problema.

A la detección de marcadores biológicos podemos agregar algunos estudios microbiológicos como la detección de portadores estreptococo beta hemolítico grupo A en faringe, la detección de drogas de abuso que llevan a cabo las compañías de seguros, etc.

## **RESPUESTA INMUNOLÓGICA**

Desde hace ya muchos años se ha llevado a cabo la prueba de VDRL para detectar sífilis en la población. En nuestro país forma parte obligada de los estudios prenupciales. En las últimas décadas con el advenimiento de la epidemia de SIDA se ha extendido el uso de la detección de anticuerpos Anti HIV por medio de la prueba ELISA, siendo actualmente obligatoria dentro del estudio integral del donador en los Bancos de Sangre. Es muy probable que el uso de esta prueba se extienda a muchos otros niveles como por ejemplo: Seguros de Vida, estudios prenupciales, pruebas preoperatorias, pruebas de admisión en hospitales. etc.

## **VERIFICACIÓN DEL FUNCIONAMIENTO ORGÁNICO**

La automatización de los instrumentos de laboratorio, consecuencia de la robótica y de la informática han permitido realizar multitud de pruebas de laboratorio para establecer si existen o no desviaciones de los límites "normales" en individuos asintomáticos que se someten a exámenes clínicos. Desde hace ya casi veinte años se empezaron a popularizar entre el gremio médico los perfiles de doce pruebas de química sanguínea. Éstos, se han ido incrementando paulatinamente hasta alcanzar un número de treinta o más pruebas simultáneas, resultando que desde el punto de vista del costo/beneficio parece que es más económico hacer los perfiles en forma simultánea que solicitando cada prueba en forma secuencial, no sólo desde el punto de vista dinero sino sobre todo de tiempo y molestias para el paciente.

Los que apoyan el uso de amplios perfiles en el individuo aparentemente sano insisten que la ventaja de este tipo de evaluaciones es la de que el médico puede explorar "de un solo vistazo" las más diversas funciones del organismo y asegurar



*Instrumentación semiautomatizada.*

así a su paciente un diagnóstico más oportuno y preciso ya que permiten establecer con exactitud cuál es el estado nutricional del individuo además del estado funcional de la sangre, del riñón, del hígado, etc.



*Instrumentación computarizada.*



*Presencia de la computadora en el laboratorio.*

## **NUEVAS TENDENCIAS: ESTUDIOS DE LABORATORIO EN EL INDIVIDUO APARENTEMENTE SANO**

Dentro de los avances más importante de la ciencia está el surgimiento de la medicina preventiva la cual incluye tres grandes aspectos:

1. *Promoción de la salud:* Saneamiento ambiental, medidas de seguridad e higiene, educación física, prevención de alcoholismo y tabaquismo, manejo de desechos, educación sexual, etc.
2. *Protección específica:* Programas de inmunización desde edades tempranas con vacunas como difteria, tosferina, té-tanos, polio, viruela, etc.
3. *Detección temprana:* Evaluación sistemática y periódica de la salud para buscar la presencia de signos tempranos de enfermedad. Esta evaluación, también conocida por el anglicismo "chequeo" debe ser diseñada de acuerdo al medio ambiente en el que vive el paciente. En general, para los individuos que radican en el área metropolitana de la Ciudad de México, mayores de 30 años se incluye de forma anual:

- Historia clínica: Antecedentes familiares y personales, descripción detallada de síntomas
- Signos vitales: Presión arterial, frecuencia cardíaca, frecuencia respiratoria, temperatura
- Tonometría de globo ocular: Se calcula que aproximadamente 2% de las personas mayores de 35 años de edad se encuentran en riesgo de padecer glaucoma, el cual de no ser diagnosticado puede producir ceguera.
- Electrocardiograma y prueba de esfuerzo
- Telerradiografía de tórax
- Pruebas de laboratorio
- Biometría hemática completa con velocidad de sedimentación globular
- Química de 24 elementos en la que se incluye glucosa, urea, creatinina, ácido úrico, perfil de lípidos, pruebas de funcionamiento hepático, calcio y hierro.
- Examen general de orina
- Coproparasitoscópico con detección de sangre oculta en heces
- VDRL y anticuerpos anti HIV
- Medición de niveles de plomo en sangre
- En sexo femenino: Colposcopia y Papanicolaou
- En sexo masculino: Niveles de antígeno prostático específico (PSA)

Aunque la meta de mantener la salud, otorgando al paciente el mayor beneficio, con el menor riesgo y al mejor costo, es muy probable que esto ocurra más en la teoría que en la práctica, ya que el costo de este tipo de estudios en los hospitales privados que los practican es de varios miles de pesos.

Como se mencionó previamente, salud es el estado en el que el ser desarrolla normalmente sus funciones orgánicas e intelectuales; es decir, el estado de óptimo bienestar físico, mental y social del individuo, que en suma, representa el equilibrio biopsico-social.

Desde el punto de vista de la Salud Pública, las preguntas quedan en el aire.

- ¿Quiénes son las personas que tienen acceso a este tipo de servicios?

- ¿Cuál es su costo acumulativo anual?
- ¿Cómo evalúan la armonía bio-psico-social?
- ¿Hasta dónde se están limitando los médicos a explicar qué parámetros se encuentran fuera de límites normales y a tratar de controlarlos farmacológicamente?
- ¿Hasta dónde están impactando a la sociedad?
- ¿Cuál es el verdadero beneficio?
- ¿Qué alternativas existen?

Para responder a estas cuestiones, consideramos que el “Perfil de evaluación de la salud” tiene dos finalidades desde el punto de vista individual:

1. Verificar el funcionamiento adecuado del organismo.
2. Detectar problemas asintomáticos que puedan conducir a enfermedad.

Cuando se realiza una batería extensa de estudios en un individuo asintomático para establecer el diagnóstico de salud, lo que se espera encontrar es que todas las pruebas que se realicen sean normales, lo que en términos estadísticos equivale a establecer la siguiente:

## **HIPÓTESIS NULA**

Salud = 100% pruebas “normales”

Hipótesis que hasta donde sabemos nadie ha aceptado, ni rechazado científicamente en un estudio prospectivo, por lo que en el año de 1987 evaluamos la utilidad de los estudios del “Perfil de medicina preventiva” de la Unidad de Diagnóstico y Evaluación de la Salud del Hospital ABC de la Ciudad de México en el individuo aparentemente sano. Al tratar de establecer qué estudios tienen indicación clínica con un nivel de significancia estadística de cuando menos una  $p < 0.05$  encontramos:

1. Biometría hemática completa.
2. Examen general de orina con lectura de sedimento condicionada al hallazgo de anormalidades en la tira reactiva.

3. Riesgo aterogénico: Colesterol, HDL-colesterol, LDL-coles-terol, triglicéridos
4. Coproparasitoscópico único
5. Grupo y Rh.

Asimismo, concluimos que no se justifica hacer rutinariamente: Glucosa, BUN, creatinina, ácido úrico, calcio, fósforo, bilirrubinas fraccionadas, proteínas (totales, albúmina, globulinas, relación A/G), transaminasas (ASAT, ALAT), fosfatasa alcalina, deshidrogenasa láctica, amiba en fresco obtenida por proctoscopia, sangre oculta en heces, ni VDRL ya que al usarse indiscriminadamente en el individuo asintomático no aportan información útil desde el punto de vista estadístico y sí incrementan los costos en la atención médica.

Resulta claro que ante el dilema de realizar grandes perfiles de laboratorio para el estudio del sujeto aparentemente sano existen dos posturas:

1. Los que apoyan la realización de los mismos considerando que su objetivo es demostrar que todos los resultados deben ser normales o negativos.
2. Los que pensamos que un estudio de laboratorio sólo debe indicarse cuando existen bases epidemiológicas, estadísticas o clínicas suficientes.

Aunque esta polémica no ha tenido, ni tendrá una solución definitiva, la balanza parece inclinarse a favor de la segunda postura, sobre todo por el éxito obtenido en la reducción de problemas como el carcinoma cervicouterino, gracias a la realización de la detección oportuna por medio de la citología exfoliativa (Papanicolaou) que por cierto pensamos debería hacerse anualmente en la mujer en edad reproductiva junto con el cultivo del exudado cuando exista.

La solución quizá radique, no en hacer cada vez más pruebas (cantidad), sino en hacer aquellas pruebas que realmente se justifiquen (calidad). Sobre la base de lo anterior, consideramos que una batería de estudios suficientemente útil para evaluar al adulto aparentemente sano en la actualidad es:

1. Biometría hemática
2. Riesgo aterogénico
3. Índices de hierro sérico
4. Plomo en sangre
5. Examen general de orina
6. Coproparasitoscópico único
7. Anticuerpos HIV
8. Antígeno prostático específico en el hombre
9. Papanicolaou en el sexo femenino
10. Densitometría de la masa ósea

La realización de las pruebas de funcionamiento hepático, renal, metabolismo del calcio, etc. deben ser indicadas en base a la historia clínica y a la exploración física del paciente.

## **ESTUDIOS PREOPERATORIOS**

Antes de llevar al paciente a quirófano, el cirujano debe resolver una serie de interrogantes y tomar decisiones adecuadas para otorgar al paciente el máximo beneficio al menor riesgo y al menor costo. La relación médico-paciente no puede ser igual cuando se trata de problemas médicos que cuando se trata de padecimientos quirúrgicos, tampoco es lo mismo atender una emergencia que una cirugía programada. Hoy día, esta relación se ha visto modificada enormemente por la existencia de hospitales, de gabinetes y de laboratorios, de ahí que se requiera del conocimiento adecuado de la confiabilidad y de aplicabilidad de las pruebas diagnósticas para lograr la mejor solución de los problemas.

Durante las últimas décadas ha aumentado sustancialmente el número y la disponibilidad de pruebas diagnósticas, lamentablemente hemos observado que mientras más se dispone de recursos, más confusas se hacen sus indicaciones y sus limitaciones; en algunos casos se excede la confianza en ellos y se subestima la importancia de la historia clínica y de la exploración física, cometiéndose errores como establecer la siguiente ecuación:

## **“Perfil preoperatorio normal = seguridad transoperatoria”**

Existe un buen número de cuestiones sobre las que bien vale la pena meditar:

¿Cuál es la verdadera utilidad de las pruebas preoperatorias?

Tradicionalmente los clínicos solicitan una serie de estudios preoperatorios que varían un poco en cada hospital:

1. Biometría hemática completa
2. Glucosa, urea, creatinina
3. Pruebas de coagulación
4. Grupo Rh, “tipificar y cruzar sangre”.
5. Examen general de orina
6. Anticuerpo HIV
7. Electrocardiograma
8. Telerradiografía de tórax.

En ciertas condiciones a este “perfil” se le agregan pruebas de funcionamiento hepático, colesterol, triglicéridos, VDRL y pruebas de esfuerzo.

Las limitaciones económicas han motivado investigaciones de costo-beneficio en los que se cuestiona la utilidad real de los estudios preoperatorios. Existe la sensación de que hay un gran riesgo al operar a un paciente sin estudios previos y vice-versa. Hasta hace relativamente poco tiempo se han iniciado estudios prospectivos para establecer la verdadera “potencia diagnóstica” de las pruebas, sobre todo en base al teorema de Bayes, enfocándose a la capacidad de las pruebas para predecir complicaciones.

Las variables que se trata de establecer son:

1. El estado general del paciente.
2. La posibilidad de anemia.
3. La presencia de inflamación.
4. La existencia de una infección.
5. El estado nutricional
6. El funcionamiento cardiovascular
7. El funcionamiento hepático.
8. El funcionamiento renal.

Un estudio de la Clínica Mayo (Mayo Clin Proc 1991;66:155) evaluó el valor predictivo de los estudios preoperatorios en 3,782 casos de cirugía electiva habiendo encontrado que el perfil que se había estado utilizando no tenía utilidad clínica. Los nuevos criterios de la Clínica Mayo son:

- < De 40 años de edad: Indicar estudios con base en historia clínica
- 40 a 60 años: ECG, glucosa y creatinina
- > de 60 años de edad: ECG, glucosa, creatinina, BH, telerradiografía de tórax

Otro estudio semejante es el aparecido en *Surgery* (1991; 109; 236) en el que se evaluaron los estudios de 520 casos de cirugía electiva habiendo eliminado el “Perfil Preoperatorio de Rutina” y estableciendo criterios:

- De 30 A 60 años de edad: ECG
- Más de 60 años de edad: ECG, fórmula roja, glucosa, BUN, creatinina, proteínas A/G

En una evaluación semejante realizada en el Hospital ABC (Weber A; Terrés A) en 116 perfiles preoperatorios encontramos un valor predictivo positivo de 0% existiendo anomalías en:

Examen general de orina ...	12%
Biometría hemática .....	9%
Glucosa .....	3%
Coagulograma .....	1%

Lo que indica que deberíamos modificar nuestro criterio para estudios preoperatorios. Desde el punto de vista costo/beneficio si el perfil sólo incluyera la biometría hemática y el examen general de orina (que son las pruebas con significancia estadística  $p < 0.05\%$ ) habría un ahorro de hasta 86%.

Además de existir artículos en los que se discute la validez de los perfiles completos, existen otros en los que se discuten los diversos componentes en forma individual.

## FÓRMULA ROJA

En un estudio publicado en el American Journal of Surgery (1990: 159; 320) se demostró que se ha sobreestimado la necesidad de que el paciente tenga cuando menos 10 g/dL de hemoglobina, esta cifra no es peligrosa ni mortal por sí misma, siempre que se mantenga un sangrado transoperatorio de menos de 500 mL; más importantes que la cifra de Hb son la patología subyacente y el tipo de cirugía que se planea llevar a cabo.

---

### Interpretación de la biometría hemática Fórmula blanca

La cuenta de granulocitos en números absolutos es un mejor indicador de inflamación que el porcentaje de bandas

Leucocitosis > 10,000/mm<sup>3</sup>

Granulocitos > 7,500/mm<sup>3</sup>

Bandemia > 2,500/mm<sup>3</sup>

---

## FÓRMULA BLANCA

Los analizadores automatizados de células sanguíneas proporcionan una cuenta diferencial que hace innecesaria la cuenta manual en la mayoría de los casos. Hemos evaluado este tipo de instrumentación (Rev Mex Pat Clin 1990: 4; 111) encontrando que el diferencial automatizado tiene una excelente correlación en cuanto a granulocitos totales y linfocitos totales en el diferencial manual y que la rapidez y reproducibilidad de los resultados la hacen altamente aplicable en la clínica. La evidencia demuestra que el número total de granulocitos en números absolutos es mejor que la cuenta porcentual de bandas (Arch Path Lab 1990: 114; 394). La linfopenia en números absolutos tiene gran valor pronóstico (Terrés Rev Mex Pat Clin 1988: 35: 2). En un trabajo publicado en el British Medical Journal (1990: 301; 215) se demostró por ejemplo que la linfopenia en números absolutos tiene una mejor correlación con apendicitis gangrenosa que las otras variables de la biometría hemática. Curiosamente, los cirujanos sólo preguntan por la bandemia.

---

**Interpretación de la biometría hemática  
Linfocitopenia < 1,500/mm<sup>3</sup>**

---

Diagnóstico	Frecuencia	Media	SD
Postoperatorio	20%	996	351
Infección bacteriana	15%	926	352
Neoplasia	8%	813	403
Corticoídes	5%	821	417
Uremia	5%	466	234
SIDA	4%	311	587
Grupo control	43%	2107	588

Rev Mex Patol Clin 1988: 35, 2

---

## PRUEBAS DE COAGULACIÓN

La utilidad del coagulograma también ha sido discutida. Existe un estudio en el que se comparó el uso rutinario comparado con el uso indicado de acuerdo a los criterios del American College of Physicians en el que se concluyó que existe un abuso del tiempo de protrombina y del tiempo de tromboplastina parcial lo que motiva un incremento innecesario de los costos. (JAMA 1989: 262; 2482). Otro estudio muestra claramente que el tiempo de sangrado es innecesario en el preoperatorio (Arch Pathol Lab Med 1989: 113; 1219). Finalmente, vale la pena mencionar que en el American Journal of Medicine (1990: 89; 569) se publicó un sistema de puntos que considera datos clínicos (estado general, cardiopatía, hepatopatía, nefropatía) y datos de laboratorio (TP y TTPa), el cual tiene un gran valor predictivo positivo en pacientes con terapia anticoagulante.

Vale la pena destacar que la presencia de un TP y un TTPa anormales no son indicación obligada para transfundir plasma fresco por sí mismos ya que en casos como el de presencia de anticoagulante lúpico el tratamiento debe ser inmunológico; la presencia de heparina se debe contrarrestar con sulfato de protamina y la presencia de coumadínicos debe ser manejada con vitamina K.

## BANCO DE SANGRE

Antes de pasar a quirófanos tenemos que estar seguros de los requerimientos potenciales de sangre, de manera que debe-

mos conocer el grupo y Rh del paciente, se debe haber realizado las pruebas cruzadas y debe haber certeza de que existen unidades de sangre disponibles. Hay que evitar las urgencias innecesarias. La probabilidad de transmitir HIV y HCV por transfusión existe aun con las pruebas de detección de anticuerpos debido al llamado período de ventana. En la actualidad, existe en hemoterapia una serie de recursos valiosos dentro de los que destaca:

1. Transfusión autóloga preoperatoria programada.
  2. Componentes específicos: Paquete globular, plasma, etc.
  3. Aféresis: Plaquetas, leucocitos ,etc.
  4. Expansores coloidosmóticos.
  5. Rescate de sangre transoperatoria (RETOS).
- 

#### **Marcadores virales en el Banco de Sangre**

---

Ac HCV	1.18%
HbsAg	0.17%
Ac HIV	0.10%

Anales Médicos HABC 1991: 36,3.

---

Una vez que se ha llevado al paciente al quirófano y que se dispone de la información y de las unidades de sangre, se plantea la posibilidad de otro nivel de relación con el laboratorio que debe ser más rápida e intensa. Una alternativa para solicitar estudios y obtener reportes entre quirófano y laboratorio es la instalación de teléfonos con fax, lo que representa una opción más económica que las computadoras con modem. Sin embargo, lo ideal será contar con recursos de laboratorio dentro del quirófano. Con este fin se han desarrollado tecnologías rápidas y confiables, las cuales pueden ser llevadas a cabo por el propio personal del quirófano con el apoyo y bajo la supervisión apropiada del personal del laboratorio. Dentro de estos equipos se puede mencionar los instrumentos con electrodos ion selectivos capaces de reportar gasometrías, electrolitos, calcio iónico, glucosa, hematocrito y osmolalidad en muestras sumamente pequeñas. Para la evaluación de la coagulación en el transoperatorio se recomienda la utilización del tromboelastógrafo, el cual tiene la peculiaridad de proporcionar un trazo dinámico del pro-

ceso de coagulación mientras ésta ocurre. Además de definir el trazo normal se puede establecer los diagnósticos de diversas patologías dentro de las que destacan hipercoagulabilidad, fibrinólisis y deficiencia de factores, siendo particularmente sensible a la deficiencia del factor XIII.

## **PATOLOGÍA QUIRÚRGICA**

En la actualidad es posible intercomunicar el quirófano con el laboratorio de patología quirúrgica por medio de monitores de televisión a colores conectados a los microscopios del laboratorio y sistemas de voceo para que el patólogo intercambie información con el cirujano y juntos establezcan un diagnóstico transoperatorio más confiable. Los avances buscan acercar los laboratorios al quirófano para que el cirujano disponga de información más oportuna y confiable; depende de todos establecer una buena comunicación para alcanzar las metas de:

### **MÁXIMO BENEFICIO CON EL MENOR RIESGO Y AL MENOR COSTO**

#### *EL LABORATORIO ORIENTADO POR PROBLEMAS*

El control de costos en la atención médica tiene una importancia creciente. El impacto ocurrido en el aumento de precios en los servicios hospitalarios y particularmente en el costo de los recursos tecnológicos para el diagnóstico y el tratamiento es significativamente mayor que el índice inflacionario general, de manera que se ha hecho imperativo el administrarlos eficientemente. En Norteamérica, desde 1984, se maneja un costo único sobre la base del diagnóstico del paciente que es atendido en el hospital, de manera que se han diseñado una serie de "perfiles orientados por problemas" en los que se hace hincapié en el máximo beneficio, sensibilidad, especificidad y disponibilidad. La responsabilidad de su elaboración y revisión periódica se asignó a grupos de expertos bajo el nombre de DRG: Diagnostic Related Groups, quienes en su última recomendación señalan que cada director de laboratorio debe ajustar la situación particular de cada hospital.

**El laboratorio orientado por problemas (LOP)**

Anemia	BH, reticulocitos, LDH, Coombs directo
Aterogénesis	Glucosa, colesterol, LDL/HDL, triglicéridos.
Coagulación	TP, TTP, TT, plaquetas y fibrinógeno.
Diabetes	Glucosa, HbA1C, EGO, microalbuminuria
Electrólitos	NA, K, Cl, CO <sub>2</sub> , brecha aniónica.
Función hepática	Bilirrubinas, proteínas A/G, ASAT, ALAT, fosfatasa alcalina, GGT, LDH, TP.
Hepatitis	Antígenos y anticuerpos de hepatitis A, B, C
Hemocromatosis	Fórmula roja, hierro sérico, % saturación, ferritina, TGP.
Hipertensión	BUN, creatinina, electrólitos, cortisol, EGO, urocultivo
Hormonal masculino	testosterona, DHEA-S.
Hormonal femenino	HFE, HL, estradiol, progesterona
Ginecológico	Prolactina, testosterona, DHEA-S, T3, T4, TSH, colesterol
Inmunológico	BH, VSG, linfocitos totales, T4/T8, electroforesis de proteínas, C3,C4, IGG, IGA, IGM, IGE, HIV.
Lupus	BH, VSG, ANA, C3, C4, AC antifosfolípidos, TTPA, anticoagulante lúpico.
Obstétrico	BH, glucosa, BUN, creatinina, ácido úrico, grupo Rh, Coombs, TORCH.
Oncológico	BH, VSG, ácido úrico, calcio, LDH, electroforesis de proteínas, EGO, marcador tumoral por diagnóstico.
Osteoporosis	En sangre: creatinina, Ca, P y fosfatasa alcalina. Relación Ca/creatinina. N-telopéptidos en orina de 2 hrs en ayuno.
Pancreático	Glucosa, calcio, creatinina, amilasa, lipasa, amilasa y creatinina en orina de 2 hrs.
Renal	BUN, depuración de creatinina, electroforesis de proteínas, electrólitos, calcio, proteinuria de 24 hrs.
Reumático	BH, VSG, FR, PCR, AEL, ANA, ácido úrico, exudado faríngeo, C3, C4.
Tiroideo	TSH, T3, T4, ITL, colesterol.
TORCH	IgG + IgM anti toxoplasma, rubéola, CMV, herpes, VDRL, HIV.

Utilizar LOP ayuda a evitar el uso de pruebas innecesarias favoreciendo a las pruebas más útiles. Para lograr mejores resultados, la elaboración de los perfiles debe realizarse sobre la base de los recursos disponibles en cada institución y con el apoyo de grupos de expertos existentes en cada institución formados por médicos internistas, cirujanos, ginecólogos y pediatras, además de los patólogos y químicos del laboratorio.



*La investigación básica es estratégicamente prioritaria.*

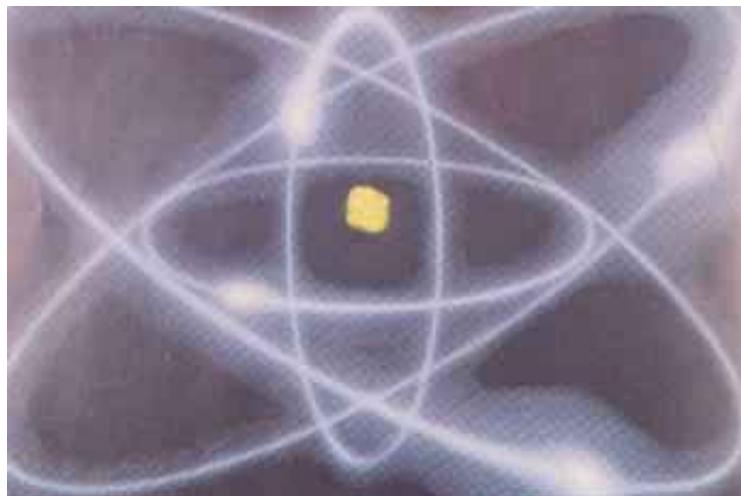
## *INTRODUCCIÓN DE NUEVAS METODOLOGÍAS*

El desarrollo de la ciencia y de la técnica de los últimos años ha incidido en forma definitiva en la disponibilidad de pruebas diagnósticas y de recursos terapéuticos. El diagnóstico observado ha sido más rápido en el diagnóstico que en la terapia debido a que para poder tratar una enfermedad primero hay que comprenderla y diagnosticarla.

Tomemos como ejemplo al problema del SIDA. Prácticamente desconocido en 1980, surge como una epidemia de alcance mundial, cinco años después ya se contaba con métodos inmunoenzimáticos ELISA para detectar la presencia del virus entonces denominado HTLV-III tanto en los laboratorios como en los Bancos de Sangre. En pocos meses se dispuso de la prueba confirmatoria denominada electroinmunotransferencia EIT, también conocida como Western Blot, además de estarse determinando la cantidad de linfocitos cooperadores (CD4) y supresores (CD8) por medio de microscopía de fluorescencia. Actualmente a principios del tercer milenio, es rutinario estudiar subpoblaciones de linfocitos por medio de citómetros de flujo mientras seguimos esperando el surgimiento de una vacuna y de un tratamiento curativo. Mien-

tras que el desarrollo de las pruebas diagnósticas y de la vacuna contra la hepatitis B (HbsAg) tardó más de cincuenta años, el descubrimiento del HIV y el establecimiento de las pruebas diagnósticas tardó tan sólo cinco años. Aún seguimos esperando métodos efectivos para el control de la epidemia que ha causado un gran daño a la salud pública. De acuerdo a la OMS, se estimaba que en 1993 trece millones de personas eran portadoras del HIV en el mundo, mientras que para principios del siglo XXI la cifra es ya de más de cincuenta millones.

Del mismo modo que han surgido estudios para el SIDA, en la última década hemos tenido la oportunidad de introducir múltiples procedimientos diagnósticos aplicables a diversas especialidades médicas. El médico tiende cada vez más a documentar el proceso de salud-enfermedad. Dentro de estos cambios la computación, la informática, la biotecnología, la ingeniería genética, la biología molecular y la inmunología han jugado un papel determinante. El ejercicio de la medicina es cada día menos arte y más ciencia.



*La medicina nuclear ha expandido la sensibilidad y la especificidad del diagnóstico.*

Gracias a las publicaciones médicas, la participación en congresos y seminarios, sumados al trabajo cotidiano, los clínicos se encuentran al tanto de los avances que van surgiendo en cada una de sus disciplinas, los cuales generalmente ocurren en los países desarrollados. Una vez que se enteran de la existencia de estas pruebas, muchos de ellos dan por hecho que pueden estar disponibles en nuestro medio, por lo que las solicitan a los laboratorios sin considerar los factores que lógicamente intervienen en la implantación de las nuevas tecnologías, motivando una situación un tanto desafortunada.

Para que una prueba sea introducida en un laboratorio debe cumplir con ciertos requisitos de confiabilidad y de aplicabilidad además de considerar el impacto clínico y epidemiológico. Corresponde al personal clínico de los laboratorios y del hospital, qué pruebas pueden y deben ser desarrolladas en el laboratorio. Dentro de los factores a considerar, se debe incluir antes que nada el tipo de pacientes que se está estudiando en el medio en el que se está trabajando.

---

### **Introducción de nuevas metodologías en el laboratorio**

---

1. ¿Cuál es la prueba que se propone?
  2. ¿Cuál es su importancia clínica?
  3. ¿Cuál es su importancia epidemiológica?
  4. ¿Por qué es prioritaria *versus* otros estudios propuestos?
  5. ¿Su aplicabilidad es general o es para una especialidad?
  6. ¿En qué tipo de pacientes será utilizada?
  7. ¿Qué tipo de muestra se requiere?
  8. ¿Cuál es su grado de complejidad tecnológica?
  9. ¿Cuál es su costo?
  10. ¿Cuál será su precio y su margen de utilidad?
  11. ¿A qué pruebas reemplazará?
  12. ¿Qué pruebas alternativas la podrían sustituir?
  13. ¿A qué procedimientos complementa?
  14. ¿Cuántas pruebas se realizarán mensualmente?
  15. ¿La prueba se usará en urgencias, rutina o como prueba especial?
- 

Una vez que se hayan resuelto estas cuestiones, será fácil tomar la decisión de “montar la prueba en casa”.

Principales causas de mortalidad en México				
	Mortalidad general 2001	45,447	% Crónico-degenerativas	
1	Cardiopatía no reumática	69,133	15%	15%
2	Neoplasia	56,133	15%	15%
3	Accidente, envenenamiento y violencia	54,060	12%	
4	Diabetes mellitus	50,974	11%	11%
5	Cirrosis y hepatopatías	30,842	7%	
6	AVC	26,895	6%	6%
7	Perinatales	18,917	4%	
8	Neumonía	14,065	3%	Total
9	Desnutrición	9,952	2%	Cron-deg.
10	Diarrea	3,685	1%	45%

## EL LABORATORIO DE REFERENCIA

El hecho de decidir no hacer un estudio en el propio laboratorio no impide que se disponga de esta prueba. El aumento en la diversidad de estudios disponibles, rebasa con mucho a los existentes en los hospitales mejor equipados, no sólo por su grado de complejidad sino también por el costo y el volumen que se requieren.

Este fenómeno ha propiciado el surgimiento de laboratorios llamados de referencia, en los que se concentran altos volúmenes de pruebas especializadas de múltiples hospitales, clínicas, laboratorios, etc., logrando así los niveles de calidad, costo y beneficio.



*Apoyo del laboratorio de urgencias.*

Los laboratorios de referencia deberían reunir diversas características dentro de las que destacan:

1. Recursos humanos altamente capacitados con experiencia previa en hospitales y grados académicos demostrables
2. Instrumentación con metodologías de vanguardia
3. Escrupulosos sistemas de calidad
4. Manejo computarizado de las bases de datos
5. Utilización de eficientes sistemas de transporte y conservación de muestras
6. Sistemas de comunicación efectivos las 24 horas del día
7. Enfoque asistencial, docente y de investigación
8. Precios razonables.

Un buen laboratorio de referencia debe prestar servicio todo el año para garantizar que los estudios se realicen de manera eficiente y oportuna. El cliente debe tener acceso por líneas telefónicas, fax e Internet. Por muchos años fue casi imposible tener acceso a este tipo de recursos; al iniciar la década de los noventa, con los cambios que experimenta el mundo, esto se ha hecho posible. Contar con un buen servicio de apoyo resulta benéfico en lo asistencial y en lo académico, facilitando la tarea de realizar una “buena medicina”, ya que la interdependencia propicia el desarrollo. La evolución de la humanidad está logrando que la “aldea global” se haga una realidad. Permanecer inmóvil equivale a lo que Alvin Toffler calificó como “el shock del futuro”.

## **PRUEBAS OBSOLETAS**

El avance de la medicina permite el descubrimiento de nuevos recursos dejando atrás a otros, haciéndolos obsoletos. Como ya se ha mencionado, para que un procedimiento diagnóstico sea clínicamente útil debe cumplir criterios de confiabilidad y aplicabilidad. Las pruebas que no los reúnen son de poco valor. Algunas pruebas son muy utilizadas durante cierta etapa, sin embargo, llega el momento en que son superadas por nuevas metodologías. No es posible generalizar, ya que la obsolescencia depende de diversos factores locales, entre los que destacan la disponibilidad de recursos humanos, tecnológicos y económicos, entre otros. Muchas pruebas se siguen realizando por costumbre, lo que en cierta manera propicia que el volumen de trabajo de los laboratorios sea siempre creciente.