

RICARDO M. XAVIER
JOSÉ MIGUEL DORA
ELVINO BARROS
ORGANIZADORES

3ª EDIÇÃO



LABORATÓRIO

NA PRÁTICA
CLÍNICA

CONSULTA RÁPIDA



O MÉDICO E O LABORATÓRIO

RICARDO M. XAVIER
ELVINO BARROS

Os testes laboratoriais são parte importante na prática médica. Apesar do consagrado adágio de que “a clínica é soberana”, a contribuição das informações oriundas do laboratório clínico na tomada de decisões nunca foi tão importante como neste momento. Certamente continuará a crescer de maneira acentuada, em um futuro próximo, com a incorporação de novos testes, especialmente nas áreas da biologia celular e molecular.

No entanto, tem-se observado um aumento exagerado na solicitação de exames laboratoriais, que são pedidos, com frequência, sem uma justificativa razoável, muitas vezes pela falta de tempo do médico para realizar uma boa anamnese e um exame físico adequado de seus pacientes. Portanto, um número elevado de exames é realizado diariamente para suprir as imperfeições do atendimento médico, decorrentes das incapacidades técnicas de quem o efetua, ou do modo apressado e displicente como é realizado. A falta de informações clínicas adequadas e de um raciocínio diagnóstico bem estruturado – dois instrumentos fundamentais para o diagnóstico e para a tomada de decisão – subverte a ordem hierárquica natural das relações que regem a atividade diagnóstica, ou seja, os exames transformam-se em um meio para o médico formular – em vez de verificar – suas hipóteses diagnósticas. O ato médico fica, dessa forma, refém da tecnologia, e sua participação no diagnóstico de condições mais complexas se resume a selecionar exames complementares para rastrear doenças.

É relativamente comum, após uma investigação exaustiva, serem encontrados exames com resultados normais, atribuindo-se os sintomas, nesses casos, a uma causa mental ou psicossomática. Quando esses mesmos exames apresentam algum “resultado anormal”, o que é tanto mais provável quanto maior for o número de testes solicitados, independentemente da presença ou não de doença, seguem-se intervenções diagnósticas mais invasivas e onerosas. Assim, é importante que o médico tenha tempo suficiente e tranquilidade para a realização de uma boa anamnese e de um exame físico

detalhado, para elaborar as suas hipóteses diagnósticas e solicitar exames de forma racional para cada caso.

INDICAÇÕES DE EXAMES LABORATORIAIS ► Para gerar informação útil, um teste laboratorial precisa ser solicitado com um objetivo clínico específico (Quadro 1.1). O clínico relaciona cada um desses objetivos buscando informações por meio do conhecimento fisiopatológico da doença ou das doenças em questão (Quadro 1.2).

Além dos motivos espúrios de solicitação de exames, quando não há preocupação com os interesses do paciente (p. ex., motivação econômica, investigação científica sem consentimento, hábito, facilidade de solicitação, frustração de não saber mais o que fazer ou intenção de iludir o paciente de que este estaria recebendo uma atenção médica melhor), as principais indicações de exames complementares são as seguintes:

- **Diagnóstico** – A ideia é testar as hipóteses e as questões específicas levantadas após a anamnese e o exame físico. O exame ajuda a detectar, a confirmar, a documentar ou a excluir uma determinada doença.
- **Monitorização** – A intenção é medir a progressão ou regressão de uma doença, a resposta ao tratamento ou os níveis de um fármaco no organismo.
- **Prognóstico** – Definido pela presença de determinado marcador ou pelo seu maior ou menor grau de anormalidade.
- **Rastreamento** – A utilização dos exames como medida de diagnóstico precoce ou preventivo é cada vez mais frequente e deverá ser ainda mais

QUADRO 1.1 ► OBJETIVOS DO ATENDIMENTO MÉDICO

- Detectar e quantificar risco futuro de doença
- Detectar doenças subclínicas
- Estabelecer e excluir diagnósticos
- Avaliar a gravidade da doença e definir prognósticos
- Selecionar a terapia adequada
- Monitorizar a evolução da doença e a resposta terapêutica

QUADRO 1.2 ► NECESSIDADES CLÍNICAS DE INFORMAÇÃO

- Avaliar a função de um órgão
- Avaliar a atividade metabólica
- Avaliar o estado nutricional
- Detectar e monitorar neoplasias
- Detectar e quantificar dano tissular
- Detectar e identificar doenças genéticas
- Detectar e identificar doenças imunológicas
- Detectar e identificar agentes infecciosos
- Detectar e identificar elementos intoxicantes e venenos
- Monitorizar agentes terapêuticos

importante com os testes com base em ácidos nucleicos (biologia molecular, medicina genômica). Tendo em vista o risco elevado de resultados falso-positivos (devido à baixa probabilidade pré-teste), o potencial impacto emocional (diagnóstico precoce de doença sem tratamento efetivo) e o uso inadequado dessa informação por empresas de seguro, a solicitação de exames para rastreamento é um tópico complexo, com múltiplos aspectos éticos que vêm sendo bastante discutidos.

- **Definição de condições basais para futuras comparações** (após período de tempo ou intervenção terapêutica).
- **Tranquilização do paciente** – Até o momento, não há comprovação de que ocorra um efeito favorável nesse sentido. Deve-se pesar o risco do aumento da ansiedade diante de um resultado falso-positivo.
- **Solicitação do paciente** – Atualmente, o paciente tem à sua disposição uma quantidade enorme de informações científicas, por meio de livros, da imprensa e, principalmente, dos meios eletrônicos em constante expansão. Já é possível, em várias situações, o próprio paciente solicitar muitos dos seus exames e, com eles em mãos, consultar o seu médico. Este deverá analisar tais exames e definir o diagnóstico e o tratamento mais adequados, ou solicitar novos exames com essa finalidade, pois cabe ao médico a decisão final. O princípio ético de autonomia confere ao paciente o direito de requerer um exame ou uma terapia, mas esse direito deve ser considerado pelo médico diante de outros princípios éticos, como o da beneficência e não maleficência. Nos Estados Unidos, sistemas de autossolicitação de exames pelos pacientes estão se tornando bastante populares.

SEQUÊNCIA DE SOLICITAÇÃO DE EXAMES ► A ordem em que os exames devem ser solicitados depende da situação clínica. Os casos de urgência exigem que o teste de maior capacidade de definição seja utilizado primeiro, mesmo que tenha maior risco ou custo. Quando não houver urgência, procedimentos com menor alcance e menor risco podem ser solicitados primeiro. Muitas vezes, fatores logísticos, como tempo de realização do exame, comodidade, necessidade de velocidade para definir alta hospitalar mais precoce ou listas de espera, também participam da decisão. A ordem mais comumente seguida é a seguinte:

- Do menor para o de maior custo;
- Do menor para o de maior risco;
- Do mais simples para o mais complexo.

Deve-se sempre tentar realizar o exame mais eficiente, ou seja, de maior sensibilidade, especificidade, valor preditivo e rapidez no resultado. Uma tendência futura é os laboratórios passarem a realizar testes reflexos (um segundo teste ou mais testes são feitos automaticamente, dependendo de um resultado anterior) e algoritmos diagnósticos. Esses podem ser cada vez mais complexos, empregando tecnologias de informação cada vez mais sofisticadas, que integram as mais variadas informações disponíveis do paciente para assistir na interpretação dos resultados.

MEDICINA LABORATORIAL BASEADA EM EVIDÊNCIAS E EFETIVIDADE

CLÍNICA ► Na busca de evidências na literatura sobre o desempenho dos testes diagnósticos para definir sua utilidade clínica, deve-se reconhecer a existência de diversos elementos, todos eles importantes para a tomada de decisão nos diversos níveis de atenção à saúde (ver também Cap. 5, Interpretação de exames laboratoriais).

DESEMPENHO TÉCNICO ► A base de qualquer evidência é o desempenho técnico do teste. Além de precisão, acurácia (exatidão), linearidade (faixa de valores mensuráveis e interferentes), os fatores de variabilidade pré-analíticos (coleta, variabilidade biológica e estabilidade da amostra) também são importantes, pois podem limitar o benefício do teste na rotina (p. ex., variabilidade biológica dos marcadores do metabolismo ósseo).

DESEMPENHO DIAGNÓSTICO ► Sensibilidade e especificidade são características próprias do teste e, portanto, de maior interesse para o profissional de laboratório. O valor preditivo positivo (VPP) e negativo (VPN) e a razão de verossimilhança (LR, do inglês *likelihood ratio*) são características de desempenho diagnóstico que levam em consideração a prevalência da doença na população em estudo (probabilidade pré-teste) e, portanto, de maior interesse para o clínico. Alguns indicadores, como o número necessário para diagnosticar (NND) e a curva ROC (do inglês *receiver operating characteristic*), permitem uma comparação de desempenho entre os testes e ajudam a incluir implicações financeiras no processo de decisão.

BENEFÍCIO CLÍNICO ► O impacto ou benefício clínico do teste é a evidência mais difícil de encontrar na literatura, que está concentrada nos desempenhos técnico e diagnóstico. O impacto clínico pode ser dividido no efeito que o uso do teste terá:

- Na estratégia diagnóstica (melhora do desempenho diagnóstico);
- Na estratégia terapêutica (uso e otimização de terapia, evitação de complicações);
- No desfecho clínico (consequência dos itens anteriores).

BENEFÍCIO OPERACIONAL ► O uso de um teste diagnóstico pode, além do impacto clínico, ter um impacto operacional. O benefício operacional pode ser a diminuição do tempo de internação ou da necessidade de recursos humanos e, ainda, a redução na utilização de outros recursos de saúde.

BENEFÍCIO ECONÔMICO ► A avaliação de efetividade econômica ainda é um instrumento não bem estabelecido na área de assistência à saúde. No entanto, trata-se de uma necessidade premente ao decidir-se sobre um novo teste que é mais caro do que o já em uso e nos processos de decisão em termos de alocação de recursos.

A avaliação da efetividade do laboratório clínico e de sua contribuição para os desfechos clínicos tem sido matéria de crescentes discussões na literatura. A solicitação e a interpretação correta dos testes laboratoriais, dentro de uma visão centrada no paciente, melhoram os desfechos clínicos e, por isso,

também têm impacto positivo nos custos globais da assistência à saúde. Ainda se faz necessária uma definição mais acurada de indicadores para quantificar a eficiência desses testes, ou seja, da relação custo/efetividade favorável. É importante que o clínico tenha ciência do questionamento sobre o impacto que a informação oriunda da solicitação de um determinado teste terá no desfecho clínico do seu paciente, maximizando, dessa forma, o aproveitamento dos recursos de saúde.

FONTES DE VARIABILIDADE NOS RESULTADOS ► A interpretação correta da informação, ou seja, o ato de discernir o significado e a importância do resultado de um determinado teste laboratorial no contexto da questão médica ou hipótese que desencadeou o pedido é a etapa final e mais crítica de uma série de eventos complexos que pode ser conhecida como o “ciclo do exame” (Figura 1.1). Além do conhecimento sobre a interpretação de cada exame, reconhecer as etapas mais críticas do ciclo do exame e averiguar o que os laboratórios têm feito para diminuir a variabilidade desses diversos processos permitem uma correta avaliação da qualidade da informação obtida. Portanto, não há dúvida de que uma relação estreita entre clínico e laboratório é o ponto-chave.

No momento em que se solicita um teste laboratorial para avaliação complementar do paciente, o médico espera que todos os eventos relacionados à realização dos testes ocorram de maneira correta, ou seja, sem erros. Assim, a interação entre clínico e laboratório estaria livre de fatores de confusão

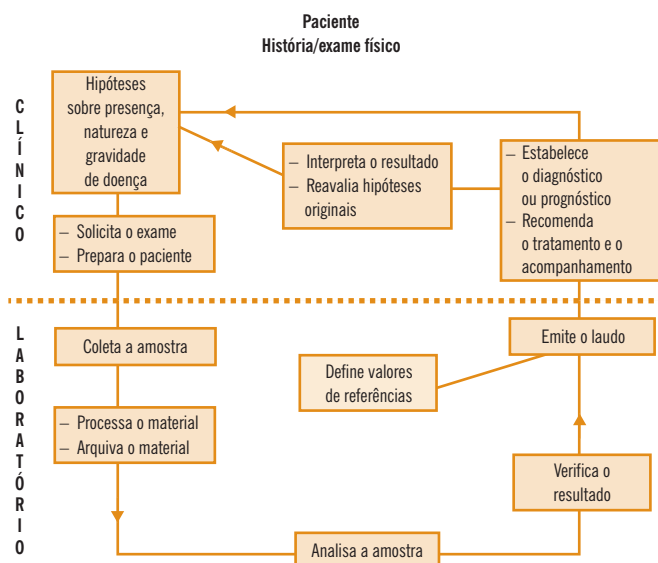


FIGURA 1.1 ► CICLO DO EXAME.

ou desentendimento em relação ao resultado do teste. Contudo, na prática, todas as etapas desse ciclo de eventos podem sofrer a influência de fatores de variabilidade com potencial impacto na validade da informação gerada, os quais devem ser bem conhecidos pelo clínico.

Ao contrário do que muitos médicos pensam (e muitos pacientes também), com muita frequência esses fatores de erro não dizem respeito ao laboratório clínico, mas remetem a fatores próprios do paciente, como a variabilidade biológica de um determinado analito (Quadro 1.3) (ver também Cap. 7, Fatores interferentes em análises clínicas).

Outros fatores de variabilidade são derivados do próprio médico, como preparação imprópria do paciente antes do exame (p. ex., anticoagulação antes da dosagem de proteínas C e S, dosagem de triglicérides sem jejum adequado) ou seleção equivocada dos testes laboratoriais relativos à questão clínica, aumentando a chance de resultados falso-negativos e falso-positivos (ver Cap. 5, Interpretação de exames laboratoriais). Na realidade, não é possível conhecer a totalidade dos possíveis fatores interferentes nos resultados dos muitos testes que são solicitados; assim, é importante consultar o pessoal do laboratório para discussão em casos de dúvida.

Do ponto de vista do laboratório, as fontes possíveis de variabilidade podem ser divididas entre as etapas pré-analítica, analítica e pós-analítica.

VARIABILIDADE PRÉ-ANALÍTICA ► Pode ser derivada do preparo inadequado do paciente (hora da coleta, jejum, certos alimentos, exercício físico e medica-

QUADRO 1.3 ► VARIÁVEIS BIOLÓGICAS QUE AFETAM OS RESULTADOS DOS TESTES LABORATORIAIS

Ritmos biológicos

- Circadianos: ciclos de variação de aproximadamente 24 h (p. ex., cortisol sérico)
- Ultradianos: ciclos < 24 h (p. ex., hormônios liberados em pulsos, como a testosterona)
- Infradianos: ciclos > 24 h (p. ex., ciclo menstrual)

Fatores constitucionais

- Sexo
- Idade
- Genótipo

Fatores extrínsecos

- Postura
- Exercício
- Dieta (p. ex., cafeína)
- Drogas
- Álcool
- Gestação
- Doença intercorrente

ções) ou da coleta e manipulação da amostra, que são responsabilidades diretas dos laboratórios (ver Cap. 2, Coleta de material biológico: princípios e técnicas). É importante que o clínico considere os cuidados que um determinado laboratório toma para evitar alguns problemas muito graves, como troca de amostras (procedimentos de identificação da amostra, principalmente por etiqueta com código de barras, durante todas as etapas analíticas; treinamento rigoroso e periódico dos coletadores, para que sigam sistematicamente procedimentos padronizados), demora entre a coleta e a análise ou conservação inadequada do material nesse período (comum nos laboratórios atuais, tendo em vista a tendência de os postos de coleta se localizarem cada vez mais distantes da área técnica).

VARIABILIDADE ANALÍTICA ► Engloba o método analítico (reagentes, equipamento, procedimentos e recursos humanos). Essa fase da realização do exame recebeu atenção especial nas últimas duas décadas, e, atualmente, a maioria dos especialistas (mas não dos médicos) reconhece que tal fase contribui com uma fração pequena da variabilidade total dos testes. Isso ocorreu devido à melhoria na acurácia e na precisão das metodologias modernas, em especial a automação crescente dos processos, bem como devido à adoção por parte dos laboratórios de programas de garantia de qualidade e testes de proficiência externos. A Sociedade Brasileira de Patologia Clínica (SBPC) e a Sociedade Brasileira de Análises Clínicas (SBAC) oferecem testes de proficiência, além de programas de credibilidade, nos quais a qualidade dos processos do laboratório é minuciosamente verificada por auditores externos.

VARIABILIDADE PÓS-ANALÍTICA ► Ocorre entre o término do método analítico e a assimilação do resultado pelo clínico. A fonte mais tradicional de erro pós-analítico é a transcrição dos resultados. Entretanto, os famosos “erros de digitação” estão se tornando cada vez menos frequentes, devido ao processo de interligação entre os equipamentos de automação e o sistema de informática do laboratório, com a tendência de disponibilização da informação *online* para o clínico e o paciente. Cabe salientar aqui a importância da qualidade do laudo impresso fornecido pelos laboratórios, visto que, muitas vezes, esses laudos são pouco claros e com desenho gráfico inadequado, o que prejudica o processo de interpretação do resultado.

ERROS LABORATORIAIS ► Qualquer desconformidade, desde a requisição dos testes até o relatório dos resultados e sua adequada interpretação, pode ser considerada erro. Apesar dos esforços dos laboratórios em eliminá-los, inevitavelmente nos deparamos com resultados de testes com erros. A frequência de erros laboratoriais, na literatura, é muito variável (1/100-1/1.000), em parte devido a diferenças na forma de categorização de erro. Ainda assim, boa parte desses erros não altera o resultado de maneira clinicamente significativa (p. ex., variação dentro da faixa considerada normal). Uma revisão recente encontrou considerável concordância na atribuição da maior parte dos erros na fase pré-analítica, sendo a troca de amostras um dos erros mais comuns que ocorrem na coleta.

A possibilidade de um resultado equivocado deve ser levantada quando:

- O resultado é estapafúrdio, não fisiológico ou impossível;
- O resultado é inconsistente com resultados prévios do mesmo paciente ou incompatível com os resultados de outros testes realizados na mesma amostra;
- O resultado difere do que é esperado pelos achados clínicos. Neste caso, a consideração da possibilidade de erro laboratorial é razoável, mas a reavaliação da impressão clínica é igualmente necessária, ou até mesmo a verificação se o resultado realmente é incompatível com a impressão.

Os resultados anormais inesperados, na sua maioria, estão leve ou moderadamente fora da faixa de valores de referência (VRs). A probabilidade de que tais testes indiquem a presença de uma doença não suspeitada é muito menor em casos de pacientes ambulatoriais do que de pacientes hospitalizados, devido à menor prevalência de doença nos primeiros. Outro fator a ser considerado é o acaso. Como os intervalos dos VRs são limitados a 95% dos indivíduos considerados hígidos, para cada teste realizado se espera que 1 em 20 pacientes sem doença tenha um resultado acima ou abaixo desse intervalo. Essa probabilidade aumenta na mesma proporção do número de testes realizados.

Quando um erro laboratorial é suspeitado, o clínico deve agir para confirmar ou refutar essa suspeita; não é suficiente somente desconsiderar o resultado. O clínico deve avaliar as fontes possíveis de variabilidade biológica ou pré-analítica discutidas, com especial atenção ao uso concomitante de medicamento. Se a possibilidade de erro ainda não tiver sido descartada, o clínico pode solicitar ao laboratório que repita a análise na amostra original e, de preferência, que faça uma nova amostra, obviamente sem custos para o paciente.

Se um erro realmente estiver presente, o laboratório deve ser informado, para que sejam tomadas medidas de prevenção de novos eventos. O ideal é que o responsável pela realização do exame seja contatado para que tente identificar a causa do erro. No entanto, se o resultado for válido, o clínico deve confrontar-se com o desagradável fato de que a sua impressão clínica ou a sua interpretação do resultado foi errônea.

Tendo em vista a crescente criminalização do erro, é frequente que o contato com o pessoal de laboratório para discutir um resultado suspeito desperte atitudes defensivas, diminuindo a qualidade do diálogo. O clínico deve estar ciente desse fato, enfatizando a necessidade de esclarecimento da situação e ressaltando que o paciente é o único foco de interesse.

TRANSFORMAÇÕES NOS LABORATÓRIOS DE ANÁLISES CLÍNICAS ►

Além de ser importante que o clínico reconheça e avalie os diversos aspectos do desempenho dos testes de laboratório e identifique os processos mais suscetíveis de variabilidade na sua execução, também é interessante que tenha uma noção das transformações que estão ocorrendo e das tendências para o futuro no setor de análises clínicas. Existem duas verdadeiras revo-

luções em andamento no laboratório clínico: a primeira é a necessidade de organizar, inovar e implementar novas tecnologias para tornar o processo de realização de testes laboratoriais menos dispendioso para o sistema de saúde, independentemente do aumento no número e na sofisticação desses testes; a segunda diz respeito ao desenvolvimento de maneiras de introduzir, na prática clínica, pelo menos parte da informação obtida a partir dos testes de biologia molecular, cuja tendência é de crescimento exponencial.

O grande progresso observado na ciência e na tecnologia médicas teve um impacto significativo na maneira como os laboratórios realizam os exames, promovendo um aumento não somente quantitativo e qualitativo de produtividade, como também na velocidade e na precisão com que os resultados são disponibilizados. Novas metodologias oriundas da pesquisa básica, como a reação em cadeia da polimerase (PCR, do inglês *polymerase chain reaction*) para teste de amplificação de ácidos nucleicos (NAAT, do inglês *nucleic acid amplification test*), a citometria de fluxo e a espectrometria de massa (MS, do inglês *mass spectrometry*) em *tandem*, foram rapidamente adaptadas para o laboratório clínico, proporcionando uma quantidade crescente de novos e complexos exames. Técnicas já tradicionais também vêm sofrendo sucessivos aprimoramentos, como os imunoenaios, que, com a utilização de anticorpos monoclonais, evoluíram do radioimunoensaio (RIA, do inglês *radio immuno assay*) para o teste por enzima-imunoensaio (Elisa, do inglês *enzyme-linked immunosorbent assay*), a nefelometria e a quimioluminescência (CLIA, do inglês *chemiluminescence immunoassay*), permitindo que um número crescente de analitos seja testado de maneira totalmente automatizada, com ganhos em termos de precisão e reprodutibilidade dos resultados (ver Cap. 4, Principais métodos aplicados no laboratório de análises clínicas).

Os processos de automação, por sua vez, ao aumentarem fortemente a produtividade, também provocaram um “excesso de oferta” de testes no mercado, que pressiona a diminuição do preço dos serviços pelo aumento da competição. Uma das principais consequências desses fenômenos foram os processos de fusão e aquisição entre os laboratórios clínicos, com a tendência de formação de poucos laboratórios centrais (*core laboratories*) com alta capacidade de produção e de realização de testes sofisticados. Alguns estados norte-americanos, por exemplo, têm toda a sua demanda de exames de laboratório atendida por somente uma ou duas dessas unidades. No mercado brasileiro, esse fenômeno já está ocorrendo de maneira bastante acentuada, com a formação de verdadeiras “redes” de laboratórios que atendem uma clientela muito mais ampla do que o mercado local tradicional. Dessa maneira, ao avaliar um exame realizado em um determinado laboratório, o médico deve estar ciente das condições técnicas do local onde o exame foi efetivamente realizado, bem como das condições de transporte das amostras até o local de processamento.

Em relação ao campo do diagnóstico molecular (testes genéticos, testes com base em ácidos nucleicos), nos últimos 15 anos houve um crescimento espetacular. Um dos aspectos que inspiraram os idealizadores do Projeto Genoma

Humano foi o da invenção de novas tecnologias que tornassem o processo de estudo genético mais rápido e menos oneroso. A partir do sucesso desse projeto, floresceu a indústria da miniaturização do diagnóstico molecular, conhecida como revolução dos *biochips*. Já existem muitas grandes empresas dedicadas à produção e à comercialização de instrumentos miniaturizados, como termocicladores, DNA *microarrays*, eletroforese microcapilar e outras formas de biossensores. Eles serão a matriz da realização de dezenas, centenas e até milhares de testes/tipagens ao mesmo tempo em uma amostra, permitindo a detecção de maneira rápida e com baixo custo de uma ampla gama de doenças genéticas e da suscetibilidade a vários tipos de doenças, como câncer e doenças autoimunes.

O uso de biomarcadores, principalmente moleculares, para orientar abordagens preventivas e terapêuticas específicas tem recebido a denominação de **medicina personalizada**. A farmacogenética – ciência que procura definir determinantes genéticos para os efeitos terapêuticos e adversos dos fármacos – atingiu recentemente alguns progressos significativos, em especial na definição de genótipos associados a toxicidade, bem como na área de oncologia, na identificação de pacientes com maior probabilidade de resposta. De fato, já há exemplo de fármaco oncológico que foi aprovado para comercialização concomitantemente com o teste diagnóstico que identifica os pacientes que apresentam a mutação genética determinante de sua eficácia.

A interpretação desses testes genotípicos multiparamétricos exigirá ainda mais dos médicos, que mal estão se acostumando a raciocinar sobre os exames laboratoriais em termos quantitativos por meio de métodos estatísticos relativamente simples. Na verdade, toda uma nova e complexa ciência – a bioinformática – desenvolveu-se a partir da necessidade de obter algum sentido da enorme massa de informação gerada pelas novas tecnologias de biologia molecular.

Apesar do grande entusiasmo pelas tecnologias que estão possibilitando a tipagem de todo o genoma por valores bem acessíveis, essa informação ainda não seria suficiente para o entendimento completo da fisiologia e da fisiopatologia humana. Uma miríade de outros fatores – moleculares, fisiológicos, sociais e ambientais – também necessita ser monitorada, alinhada e integrada para se atingir uma compreensão significativamente precisa e útil dos mecanismos da doença e do estado de saúde de um determinado indivíduo. Para atingir esse nível mais global de compreensão, a Academia Nacional de Ciência dos Estados Unidos propôs a iniciativa conhecida como *precision medicine*, que seria o desenvolvimento de plataformas de integração de diversas redes de conhecimento de pesquisa biomédica, prática clínica, estudos sociais e comportamentais. Essas redes contêm informações desestruturadas e desconexas entre si, mas que, quando combinadas, poderiam resultar em outro nível de entendimento do processo da doença em um determinado indivíduo.

Considerando essa complexidade crescente de informações oriundas dos biomarcadores laboratoriais, a atuação do patologista clínico e de outros profissionais de laboratório, como consultores e orientadores – agora liberados da rotina repetitiva do trabalho de bancada pelos processos automatizados –, será cada vez mais fundamental na prática clínica. Por sua vez, os médicos deverão exigir e explorar cada vez mais esse apoio.

A Tabela 1.1 apresenta algumas das tendências previstas na evolução do setor de análises clínicas.

ESCOLHA DO LABORATÓRIO ► São apresentados, no Quadro 1.4, alguns dos fatores que deverão ser levados em consideração no momento em que o médico indicar um laboratório para o paciente. Mesmo reconhecendo os desafios atuais, incluindo dificuldades financeiras enfrentadas pelos laboratórios, a exigência de atenção a esses fatores é uma forma importante de atuação do médico na melhoria da qualidade da saúde do seu paciente e da população.

TABELA 1.1 ► EVOLUÇÃO DOS SERVIÇOS DE ANÁLISES CLÍNICAS

ENFOQUE ATUAL	EVOLUINDO PARA
Exames realizados no laboratório	Exames realizados junto ao paciente (<i>point-of-care</i>)
Automação	Robotização
Informação impressa	Informação eletrônica
Testes fenotípicos	Testes genotípicos
Testes individuais	Testes multiparamétricos
Estatística “simples”	Estatística “complexa” (bioinformática)

QUADRO 1.4 ► SELEÇÃO DO LABORATÓRIO DE ANÁLISES CLÍNICAS

- Acessibilidade ao paciente, tanto geográfica quanto econômica (custo, leque de convênios oferecidos)
- Agilidade na execução dos testes
- Existência de programa de garantia de qualidade e melhoria contínua abrangendo todas as etapas do “ciclo do exame”, de preferência com avaliação externa por entidades especializadas no setor de análises clínicas
- Facilidade de comunicação do médico com a equipe técnica, com objetivo de:
 - Auxiliar na indicação de exames
 - Informar os resultados críticos
 - Assessorar os clínicos na interpretação dos resultados

LEITURAS SUGERIDAS ▶

Bonini P, Plebani M, Ceriotti F, Rubboli F. Errors in laboratory medicine. *Clin Chem*. 2002;48(5):691-8.

Cutler P. Como solucionar problemas em clínica médica. 3. ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan; 1999. p. 62-70.

Hawgood S, Hook-Barnard IG, O'Brien TC, Yamamoto KR. Precision Medicine: beyond de inflection point. *Sci Transl Med*. 2015;7(300):300ps17.

Kurec AS, Lifshitz MS. General concepts and administrative issues. In: Mcpherson RA, Pincus MR. Henry's clinical diagnosis and management by laboratory methods. 22nd ed. Saunders Elsevier; 2011. p. 3-12.

Li J, Bluth MH, Ferreira-Gonzalez A. Pharmacogenomics and personalized medicine. In: Mcpherson RA, Pincus MR. Henry's clinical diagnosis and management by laboratory methods. 22nd ed. Saunders Elsevier; 2011. p. 1359-84.

Plebani M. The clinical importance of laboratory reasoning. *Clin Chim Acta*. 1999;280(1-2):35-45.

SITE SUGERIDO ▶

Sociedade Brasileira de Patologia Clínica/Medicina Laboratorial [Internet]. São Paulo: SBP; 2015 [capturado em 12 set. 2015]. Disponível em: www.sbp.org.br

CAPÍTULO 2**COLETA DE MATERIAL BIOLÓGICO: PRINCÍPIOS E TÉCNICAS****MARILEI WOLFART**

Um laudo laboratorial rápido e confiável é o objeto de negócio dos laboratórios clínicos e o objeto de interesse dos médicos e dos pacientes no curso de um diagnóstico e/ou de um tratamento. É na coleta do material biológico que começa o processo de realização do exame dentro do laboratório, e essa coleta está inserida em um conjunto de procedimentos, chamados de pré-analíticos. A fase pré-analítica, segundo as definições das sociedades científicas e dos comitês de normatizações, é a fase do exame laboratorial que inclui a indicação do exame, a redação do pedido, a transmissão de instruções de preparo do paciente, a avaliação do atendimento às condições prévias, os procedimentos de coleta, o acondicionamento, o transporte e o preparo da amostra biológica – enfim, todas as etapas que precedem a determinação