

Avaliação de Testes Diagnósticos

Sensibilidade e Especificidade
de Exames Laboratoriais

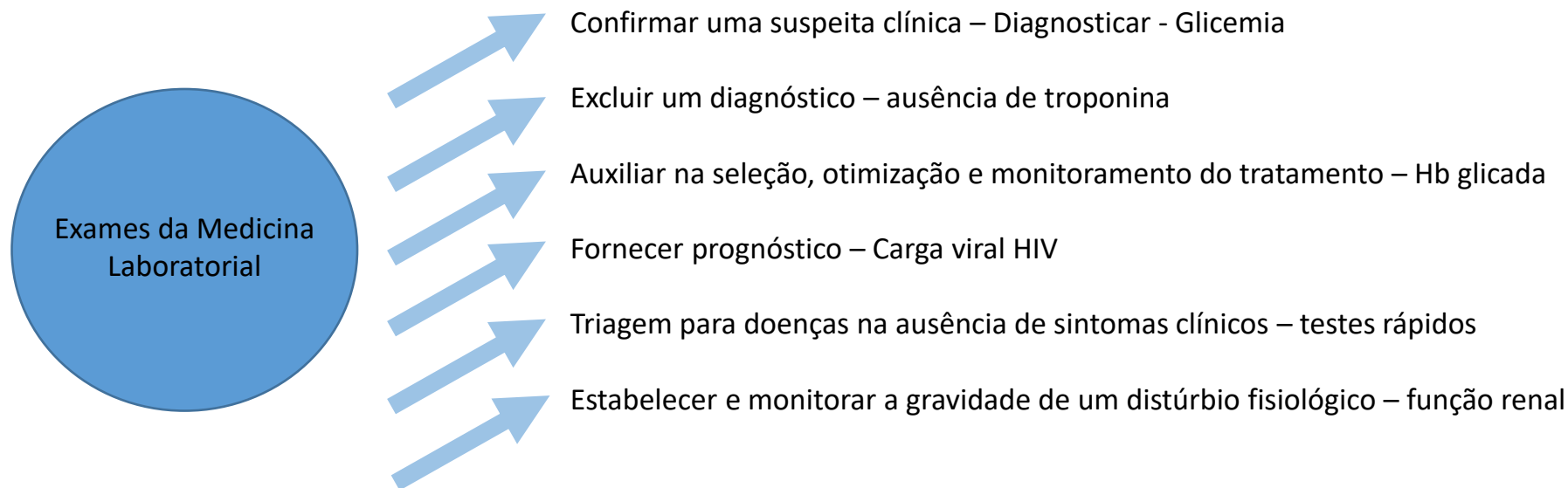
Bianca Glauser
2023.1

Exames diagnósticos laboratoriais

- 60-70% das decisões médicas e diagnósticos são baseadas em exames laboratoriais.
- Para que servem os exames laboratoriais?
- Quais são os exames?
- Quais as amostras normalmente utilizadas?
- Como escolher um bom teste de diagnóstico?
- Quais são os estudos para testes diagnósticos?
- Quais requisitos um bom teste deve atender?

O que é medicina laboratorial?

É um conjunto de ações que envolvem a seleção, provisão e interpretação de exames diagnósticos usando amostras de pacientes



Áreas da Medicina Laboratorial

- Bioquímica
- Hematologia
- Microbiologia
- Imunologia
- Parasitologia
- Toxicologia
- Função Hormonal
- Patologia Molecular
- Medicina Transfusional
- Exames de Identidade / Paternidade
- Avaliação de Fertilidade

Principais parâmetros a serem avaliados em testes diagnósticos:

- Sensibilidade
- Especificidade
- Falso Positivo
- Falso Negativo
- Valor Preditivo Positivo
- Valor Preditivo Negativo
- Prevalência
- Valor de cut off
- Curvas “ROC”
- Aplicação de testes em paralelo
- Aplicação de testes em série

Sensibilidade é a capacidade que o teste apresenta de detectar os indivíduos **verdadeiramente positivos (VP)**, ou seja, a capacidade de detectar os doentes.

$$\text{Sensibilidade} = \frac{VP}{VP+FN} \text{ (doentes)}$$

Especificidade é a capacidade do teste para detectar os **verdadeiros negativos**, ou seja, os não doentes.

$$\text{Especificidade} = \frac{VN}{VN+FP} \text{ (não doentes)}$$

Situação ideal: teste com **100% de sensibilidade e especificidade**, quando comparado ao padrão ouro.

Importância da **ALTA SENSIBILIDADE**: Em condições com conseqüências graves que se não tratadas precocemente tragam prejuízo, mas que podem ser tratadas com sucesso. Reduz falsos negativos.

Ex: útil para banco de sangue (pode ter falso positivo), teste HIV, glicemia.

Importância da **ALTA ESPECIFICIDADE**: Em condições que implicam em procedimentos invasivos, delicados, caros, para confirmar o diagnóstico ou para tratar (evitar falsos positivos), ou em situações em que evitar falsos positivos seja importante (laboratório análises clínicas – evitar alarmar a população).

Sensibilidade
Especificidade
Falso Positivo
Falso Negativo

		Doença			
		+	-		
Teste	+	VP	FP	(VP + FP)	(testes positivos)
	-	FN	VN	(FN + VN)	(testes negativos)
		(VP + FN)	(FP + VN)	n	
		(casos)	(não-casos)		

Valores Preditivos

- Se o paciente vem com teste positivo qual a probabilidade dele realmente ser positivo (doente)?
- Se o paciente vem com teste negativo qual a probabilidade dele realmente ser negativo (não doente)?

Valor preditivo positivo (VPP) é a proporção de indivíduos doentes entre os resultados positivos. Probabilidade de doença quando o resultado do teste é positivo.

$$\text{VPP} = \frac{\text{VP}}{\text{VP+FP (positivos)}}$$

Valor preditivo negativo (VPN) é a proporção de indivíduos não doentes entre os resultados negativos. Probabilidade de não estar doente quando o resultado do teste é negativo.

$$\text{VPN} = \frac{\text{VN}}{\text{VN+FN (negativos)}}$$

Quanto mais sensível um teste, maior seu valor preditivo negativo (maior a segurança de que a pessoa com teste negativo não tem a doença).

Quanto mais específico um teste, maior seu valor preditivo positivo (maior a segurança de que a pessoa com teste positivo tenha a doença).

Se o paciente é doente qual a probabilidade dele ser positivo neste novo teste?

Se o teste é positivo qual a probabilidade do paciente estar realmente doente?

	Doente	Não Doente	
Teste +	150	110	260
Teste -	50	90	14
	200	200	

$$\text{Sensibilidade} = \frac{VP}{VP+FN} \text{ (doentes)}$$

$$VPP = \frac{VP}{VP+FP} \text{ (positivos)}$$

$$Se = 150/200 = 0,75$$

VPP baixo (muito falso positivo)

Se o paciente não é doente qual a probabilidade dele ser negativo neste novo teste?

Se o teste é negativo qual a probabilidade do paciente não estar realmente doente?

	Doente	Não Doente	
Teste +	150	110	260
Teste -	50	90	140
	200	200	

$$\text{Especificidade} = \frac{VN}{VN+FP \text{ (não doentes)}}$$

$$VPN = \frac{VN}{VN+FN \text{ (negativos)}}$$

$$Es = 90/200 = 0.45$$

VPN baixo (muito falso negativo)

VPP e VPN

	Doente	Não Doente	
Teste +	150	110	260
Teste -	50	90	140
	200	200	

$$\text{VPP} = \frac{\text{VP}}{\text{VP+FP (positivos)}}$$

$$\text{VPN} = \frac{\text{VN}}{\text{VN+FN (negativos)}}$$

$$\text{VP} + = 150/260 = 0.57$$

$$\text{VP} - = 90 /140 = 0.64$$

Exemplo: uma população de 1000 indivíduos dos quais 100 possuem uma doença e 900 não a possuem

		Verdade		
		+	-	
Teste	+	80	100	180
	-	20	800	820
		100	900	1000

- **SENSIBILIDADE (%) =**
- **ESPECIFICIDADE (%) =**
- **VPP =**
- **VPN =**

A interpretação de um teste, negativo ou positivo, pode variar de um local para outro, de acordo com a prevalência local da doença.

**Teste com 90% de sensibilidade e de especificidade.
População X com prevalência de 5%:**

Verdadeiro diagnóstico			
Resultado do teste:	Doente	Não doente	Total
Positivo		95	
Negativo	5		
Total	50	950	1000

VPP % =

VPN % =

**Teste com 90% de sensibilidade e de especificidade.
População Y e com prevalência de 30%:**

Verdadeiro Diagnóstico			
Resultado do teste:	Doente	Não doente	Total
Positivo			
Negativo			
Total			1000

VPP:

VPN:

Figura A e B, relação da especificidade/sensibilidade com os valores preditivos

		+ Doença -		
Teste	+	180	400	580
	-	20	400	420
		200	800	1000

Prevalência = 20%
 Sensibilidade = 90%
 Especificidade = 50%

A

$$VPP = \frac{180}{580} = 31\%$$

$$VPN = \frac{400}{420} = 95\%$$

		+ Doença -		
Teste	+	100	80	180
	-	100	720	820
		200	800	1000

Prevalência = 20%
 Sensibilidade = 50%
 Especificidade = 90%

B

$$VPP = \frac{100}{180} = 56\%$$

$$VPN = \frac{720}{820} = 88\%$$

- Quanto maior a sensibilidade, maior será o valor preditivo negativo, isto é, maior será a probabilidade de, perante um resultado negativo, não haver doença.
- Quanto maior a especificidade, maior será o valor preditivo positivo, isto é, maior será a probabilidade de, perante um resultado positivo, haver doença.

Note que os valores preditivos dependem da prevalência da doença na população.
A possibilidade de falso positivo torna-se maior quando se tem uma doença pouco frequente.

Figura C e D, relação da prevalência com os valores preditivos

C

		+ Doença -		
Teste	+	250	250	500
	-	250	250	500
		500	500	1000

Prevalência = 50%
Sensibilidade = 50%
Especificidade = 50%

$$VPP = \frac{250}{500} = 50\%$$

D

		+ Doença -		
Teste	+	100	400	500
	-	100	400	500
		200	800	1000

Prevalência = 20%
Sensibilidade = 50%
Especificidade = 50%

$$VPP = \frac{100}{500} = 20\%$$

- Quanto maior a prevalência da doença, maior será o valor preditivo positivo e menor será o valor preditivo negativo, isto é, quanto mais frequente é uma doença mais provável é encontrar verdadeiros positivos (aumentando o valor preditivo positivo), mas também é mais provável encontrar falsos negativos (diminuindo o valor preditivo negativo).

