

L'interpretazione del dato di laboratorio



Medicina di Laboratorio

Antonio Angeloni

Rappresentazione statistica delle osservazioni

Le colonne verdi (l'istogramma) numero di classi rispetto al numero di osservazioni.

La linea rossa (poligono di istogramma) confronta le distribuzioni nel grafico.

Il rettangolo superiore (boxplot) considera la mediana e i Q1, Q2, Q3.

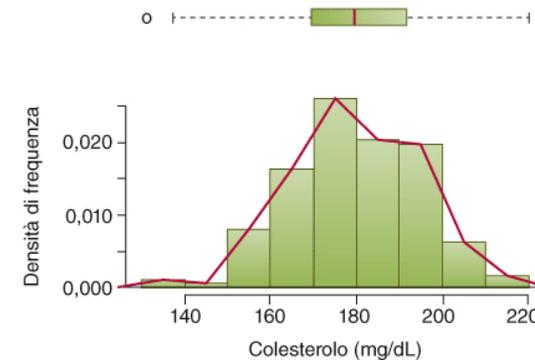


Figura 4.1: Distribuzione (densità di frequenza relativa) di 300 osservazioni di colesterolo, visualizzata tramite istogramma, poligono di frequenza e boxplot.

Misure di posizione e di dispersione

Si definisce media aritmetica (μ) il rapporto tra la somma di tutte le misure diviso il numero delle stesse.

Si definisce mediana (x) è data dal valore per cui 50% delle misurazioni sono superiori e 50% sono inferiori.

La varianza (sigma al quadrato) e la deviazione standard (sigma) misurano la distribuzione rispetto alla media aritmetica o alla mediana.

Il quantile (q) è un insieme di dati in cui una proporzione q di dati è minore di q e una proporzione q di dati è maggiore di q .

Tra i diversi quantili si consideri i Quartili (Q) e i Percentili (P).

$$\sigma^2 = \frac{\sum (x_i - \mu)^2}{N} \text{ per la popolazione}$$

$$s^2 = \frac{\sum (x_i - \bar{x})^2}{(N-1)} \text{ per il campione}$$



A cura di M. Ciaccio – G. Lippi
Biochimica Clinica e Medicina di Laboratorio
EdiSES

$$\sigma = \sqrt{\frac{\sum (x_i - \mu)^2}{N}} \text{ per la popolazione}$$

$$s = \sqrt{\frac{\sum (x_i - \bar{x})^2}{(N-1)}} \text{ per il campione}$$



A cura di M. Ciaccio – G. Lippi
Biochimica Clinica e Medicina di Laboratorio
EdiSES

La distribuzione della popolazione rispetto alla media, mediana, norma

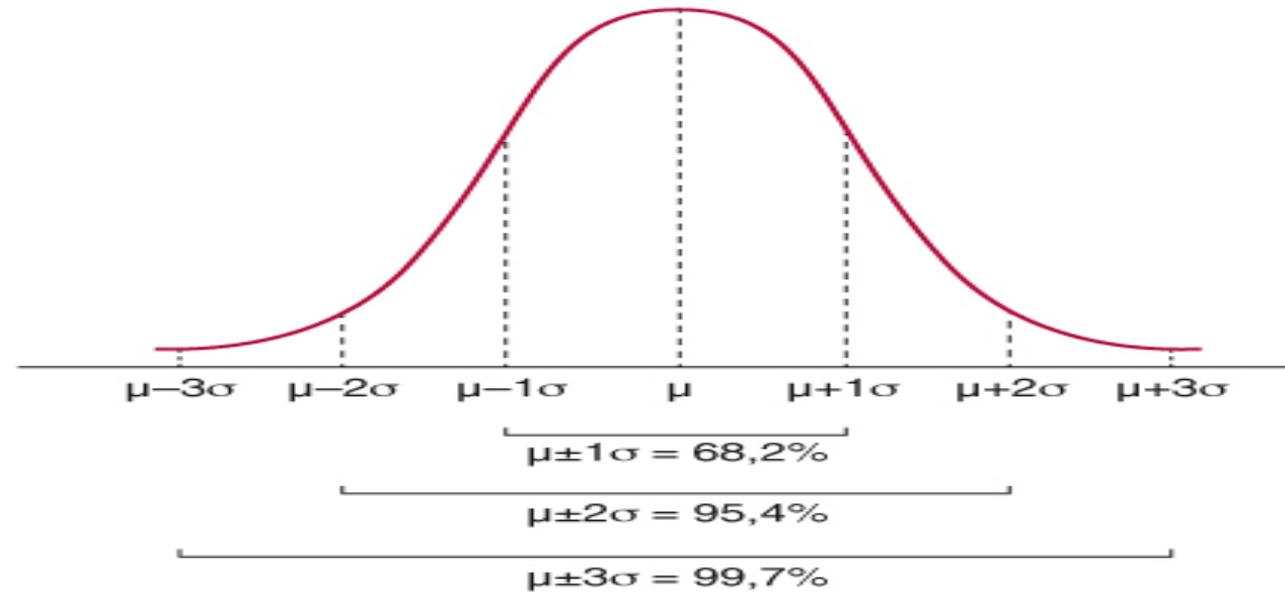


Figura 4.2: Distribuzione di probabilità gaussiana.

Fonti di variabilità biologica

Il genere e l'etnia sono esempi di variabilità biologica costante.

Gli stati fisiologici, la gravidanza, l'età rappresentano fonti di variabilità biologica di tener conto.

Variabilità intra-quotidiana (ciclo del cortisolo).

Variabilità mensile (ormoni sessuali nella donna)

Pertanto, nella valutazione di un dato di laboratorio è importante parametrare lo stesso rispetto alle curve di standardizzazione a cui il dato viene riferito.

Processo decisionale nella medicina di laboratorio

Le diverse fasi in cui si articola l'indagine di laboratorio prevedono:

1. Fase pre-pre-analitica;
2. Fase pre-analitica;
3. Fase analitica;
4. Fase post-analitica;
5. Fase post-post-analitica



Figura 6.1: Processo "Brain-to-brain loop" di George D. Lundberg.

Variabilità pre-pre-analitica, legata alla preparazione e allo stato del paziente

La dieta può alterare l'esito degli esami.

Il caffè è un fattore che promuove la gluconeogenesi, altera il legame di proteine ed ormoni con molecole di trasporto.

Il fumo entro le 3 ore dal prelievo causa incremento leucociti, fibrinogeno, riduzione di ACE, prolattina.

L'alcool causa ipoglicemia e iper-acidosi lattica ed acidosi metabolica.

L'esercizio fisico sposta il bilancio dei liquidi.

L'altitudine altera ematocrito, PCR, B2-globulina;

Assunzione di farmaci.

Stress psicologico.

Errori pre-analitici relativi al campione

Tabella 6.1 Errori pre-analitici in relazione al campione

Tempo	Errore
Prima della raccolta del campione	Richiesta di esame inappropriato o test necessario non richiesto
	Errore di identificazione del paziente
	Errore di identificazione del campione
Durante la raccolta del campione	Volume insufficiente
	Errato anticoagulante
	Errato rapporto campione/anticoagulante
	Campione coagulato (mancato mescolamento, raccolta prolungata)
	Campione emolizzato
	Contaminazione del campione
	Contenitore errato
Dopo il prelievo	Errore di etichettatura
	Inappropriato trasporto
	Problemi di conservazione (tempo e temperatura)
	Errore di centrifugazione (forza centrifuga, tempo, temperatura)



Errori in fase pre-analitica: cause di emolisi del campione

Tabella 6.3. Principali cause di emolisi extravascolare [33]

Prelievo	Trasporto	Pre-analitica intra-laboratorio	Archiviazione
Prelievo traumatico, accesso venoso difficile, punto di accesso	Provenienza dei campioni: ostetricia, pronto soccorso e rianimazioni	Tempo tra il prelievo e la centrifugazione	Temperatura di stoccaggio postanalisi
Prelievo da catetere/agocannula	Trasporto per posta pneumatica	Centrifugazione a temperature estreme	Durata dello stoccaggio
Prelievo capillare	Pre- centrifugazione e temperatura di trasporto	Velocità di centrifugazione	
Dimensione dell'ago	Trasporto mediante corrieri	Imperfetta barriera del separatore (gel)	
Trasferimento da siringa	Durata del trasporto	Ri-centrifugazione	
Uso dell'antisettico per il prelievo			
Agitazione energica			
Provetta non riempita completamente			
Mancanza di agitazione			

Cose importanti rispetto al prelievo venoso

Tabella 6.4 Raccomandazioni per il prelievo venoso

Raccomandazione	Grading
Formazione dell'operatore	
Per tutti i professionisti abilitati al prelievo ematico introdurre corsi di formazione, basati su didattica frontale, tutoraggio e pratica	Grado A
Dispositivi per il prelievo	
Utilizzare dispositivi che prevedano l'integrazione di aghi monouso, sistemi di supporto (<i>holder</i> o camicie) e provette primarie sottovuoto (<i>vacuum</i>)	Grado A
Le siringhe rappresentano una possibile alternativa quando:	
<ul style="list-style-type: none"> • in situazioni di emergenza non sia possibile reperire dispositivi di cui sopra • particolari situazioni anatomiche e/o fisiche rendano impossibile o sconsigliabile utilizzare i dispositivi di cui sopra 	Grado B Grado B
Utilizzare dispositivi monouso che prevedano l'eliminazione di tutte le parti a diretto contatto con il sangue del paziente	Grado A
Utilizzare sistemi che non consentano di reincappucciare aghi e ogni altro possibile oggetto tagliente utilizzato nel corso del prelievo	Grado A
Se l' <i>holder</i> non è contaminato da sangue, può essere riutilizzato	Grado B
Qualora, al contrario, vi sia anche solo il sospetto di una contaminazione ematica, l'<i>holder</i> deve essere:	
<ul style="list-style-type: none"> • sterilizzato • eliminato 	Grado D Grado A
Preferire aghi tradizionali	Grado A
Utilizzare butterfly in situazioni specifiche:	
<ul style="list-style-type: none"> • vene difficilmente accessibili per sede o calibro con il dispositivo tradizionale • espressa richiesta da parte del paziente 	Grado B Grado B
Preferire aghi di calibro uguale pari a 20 o 21G	Grado A
Riservare aghi di piccolo calibro a prelievi su vene molto piccole	Grado B
Non utilizzare agocannule	Grado A
Norme relative al paziente	
Identificare correttamente il paziente, utilizzando almeno due criteri, nessuno dei quali deve essere il numero di stanza del paziente	Grado A
Utilizzare un solo set di provette destinate a un solo paziente per volta	Grado A
Prelevare sempre e solo un paziente alla volta	Grado A
Accertarsi delle condizioni fisiche del paziente	Grado A
Qualora il paziente non sia in condizioni idonee al prelievo, questo deve essere inevitabilmente differito in altra data	Grado A
Controllare la prescrizione, verificando che il numero e il tipo di test coincidano con quelli accettati	Grado A
Siti preferenziali di prelievo (in ordine decrescente): vene centrali dell'avambraccio (cubitale e cefalica), vena basilica, vene del dorso del braccio, vene del polso e della mano. Le vene dei piedi rappresentano l'ultima risorsa	Grado A
Sono da evitare prelievi da:	
<ul style="list-style-type: none"> • ampie cicatrici a seguito di ustioni o chirurgia, braccio omolaterale a esito di mastectomia (i risultati dei test potrebbero essere alterati per la presenza di linfedema), siti contigui a ematomi, trombi o edemi • dispositivi per terapia endovenosa (IV) e/o trasfusioni di sangue • qualora si prelevi il campione da siti di infusione, il flusso nel dispositivo deve essere arrestato per almeno 2 minuti e devono essere eliminati non meno di 5 mL di sangue 	Grado A Grado A Grado A
Per favorire il rigonfiamento della vena è possibile:	
<ul style="list-style-type: none"> • riscaldare brevemente il sito di prelievo, con un panno caldo • massaggiare il sito in senso opposto al flusso venoso • riscaldare brevemente il sito di prelievo con acqua calda • percuotere il sito 	Grado B Grado B Grado C Grado D

segue

2. L'importanza del prelievo venoso

Non applicare il laccio in presenza di:	
<ul style="list-style-type: none"> • vene grosse, visibili e palpabili • prelievo per la determinazione del pH venoso 	Grado A Grado A
Se il laccio è invece necessario:	
<ul style="list-style-type: none"> • posizionarlo circa 10 cm al di sopra del sito prescelto • utilizzare una pressione sufficiente a generare stasi venosa ma non a causare dolore, fastidio o ostacolare la circolazione arteriosa • non mantenerlo in sede per più di 1 minuto • quando è necessario più tempo rilasciarlo e riapplicarlo 	Grado A Grado A Grado A Grado A
Norme relative al campionamento	
Indossare i guanti durante il prelievo	Grado B
Utilizzare tubi primari con etichette che indichino il tipo di provetta necessaria e il volume di campione richiesto	Grado A
Etichettare le provette prima del prelievo, mai dopo	Grado A
Utilizzare sistemi di produzione automatica delle etichette	Grado A
Utilizzare etichettatura automatica delle provette	Grado B
Detergere la cute con un batuffolo di ovatta imbevuto di prodotto idoneo, procedendo sempre nello stesso verso e poi asciugare la cute	Grado A
Seguire una sequenza specifica per la raccolta delle provette (<i>order of draw</i>)	Grado B
Per provetta destinata a esami di coagulazione, non è necessario raccogliere ed eliminare una provetta precedente	Grado B
Verificare che la quantità di sangue aspirato dal tubo primario sia idonea	Grado A
Invertire gentilmente 4-6 volte le provette contenenti anticoagulante	Grado A
Non aprire mai le provette sottovuoto, né trasferire sangue da una provetta all'altra (fatto salvo l'uso di siringhe per il prelievo)	Grado A
In presenza di errori, verificare la necessità di raccogliere altri campioni o contattare il laboratorio per delucidazioni	Grado A
Rilasciare il laccio prima di estrarre l'ago dalla vena, posizionare immediatamente un batuffolo di ovatta sul sito di prelievo, chiedendo al paziente di operare una pressione moderata sullo stesso, mantenendo il braccio disteso	Grado A
Norme da seguire al termine del prelievo	
Eliminare il materiale contaminato in appositi contenitori di sicurezza idonei per il riconoscimento del tipo di materiale	Grado A
Non reincappucciare, spezzare o frantumare direttamente l'ago utilizzato	Grado A
Verificare lo stato di salute del paziente e l'insorgenza di eventuali complicazioni	Grado A
Altre norme generali	
Osservare sempre un atteggiamento di disponibilità e cortesia	Grado A
Evitare di accanirsi con l'ago all'interno del sito di prelievo	Grado A
In caso di fallimento al primo tentativo:	
<ul style="list-style-type: none"> • avanzare o arretrare cautamente l'ago • sostituire la provetta • estrarre l'ago e ritentare se l'esito è ancora negativo • trasferire il paziente a un collega dopo due tentativi falliti 	Grado A Grado A Grado B Grado A

A, B, C, D, E: forza delle raccomandazioni, in accordo con le indicazioni dell'Istituto Superiore di Sanità. A: fortemente raccomandata; B: raccomandata; C: incertezza a favore o contro la raccomandazione; D: sconsigliata, E: fortemente sconsigliata.