

PRÀCTIQUES D'HEMATOLOGIA

(Ensenyament de Farmàcia)

Magda Gomis
Fernando Martínez-Brotons
Joana M. Planas

Coordinadora: Joana M. Planas

Unitat de Fisiologia (Facultat de Farmàcia)
Departament de Ciències Fisiològiques, Humanes i de la Nutrició



PRÀCTIQUES D'HEMATOLOGIA (Ensenyament de Farmàcia)

Magda Gomis
Fernando Martínez-Brotons
Joana M. Planas

Unitat de Fisiologia (Facultat de Farmàcia)
Departament de Ciències Fisiològiques, Humanes i de la Nutrició

Publicacions i Edicions



UNIVERSITAT DE BARCELONA



ÍNDEX

PRÒLEG	1
PLA DOCENT	3
FASES PRE- I POST-ANALÍTICA	9
1. Introducció	9
2. Fase pre-analítica	9
2.1. Sol·licitud	9
2.1.1. Dades demogràfiques del pacient	9
2.1.2. Estat del pacient	10
2.1.3. Informació del metge sol·licitat	10
2.2. Extracció de sang	10
2.2.1. Material	12
2.2.2. Tècnica d'extracció de sang	13
3. Fase post-analítica	14
HEMATIMETRIA	15
1. Introducció	15
2. Recompte dels elements formes de la sang amb cambra comptaglobuls	15
2.1. Material	15
2.2. Recompte de plaquetes	17
3. Estudi de l'extensió de sang perifèrica	18
3.1. Realització d'un frotis de sang perifèrica	18
3.1.1. Material	18
3.1.2. Tècnica	18
3.2. Tinció pel mètode de May-Grünwald Giemsa	19
3.2.1. Material	19
3.2.2. Tècnica	19
3.3. Avaluació de l'extensió al microscopi	20
3.3.1. Avaluació qualitativa dels eritròcits	20
3.3.2. Avaluació qualitativa dels leucòcits	20
3.3.2. Avaluació qualitativa de les plaquetes	20
3.4. Recompte diferencial leucocitari	20
4. Tinció vital de reticulòcits i recompte en microscopi òptic	21
4.1. Material	21
4.2. Tècnica	21
5. Velocitat de sedimentació globular (VSG) o eritrosedimentació	22
5.1. Tècnica	23
IMMUNOHEMATOLOGIA	25
1. Introducció	25

2. Determinació del grup sanguini	25
2.1. Prova globular	25
2.1.1. Material	25
2.1.2. Tècnica de determinació en placa	25
2.1.3. Tècnica de determinació en tub	26
2.2. Prova sèrica	26
2.2.1. Material	26
2.2.2. Tècnica de determinació en placa	26
2.2.3. Tècnica de determinació en tub	26
3. Determinació del factor Rh	27
3.1. Material	27
3.2. Tècnica de determinació en portaobjectes	27
3.3. Tècnica de determinació en tub	28
4. Determinació de la prova de Coombs indirecta o de la prova de l'antiglobulina humana	28
4.1. Material	28
4.2. Tècnica	28
ESTUDI DE L'HEMOSTÀSIA	31
1. Introducció	31
2. Estudi de l'hemostàsia primària	31
2.1. Recompte de plaquetes	32
3. Exploració de la coagulació. Generalitats	32
3.1. Obtenció de les mostres per a proves de coagulació	32
3.2. Instruccions generals per fer manualment les proves de coagulació	32
3.2.1. Material	32
3.2.2. Realització de la prova	33
3.3. Instruccions generals per a la utilització del coagulòmetre KC 1	33
3.3.1. Principi	33
3.3.2. Maneig de l'aparell	34
4. Valoració global de la via extrínseca: Temps de protrombina	34
4.1. Principi	34
4.2. Material	35
4.3. Mètode	35
4.4. Expressió dels resultats	35
4.5. Interpretació del resultat	36
5. Valoració global de la via intrínseca: Temps de tromboplastina parcial activada	36
5.1. Principi	36
5.2. Material	37
5.3. Mètode	37
5.4. Expressió dels resultats	37
5.5. Interpretació del resultat	37
6. Estudi d'inhibidors fisiològics de la coagulació	38
6.1. Valoració de l'antitrombina III (ATIII)	38
6.1.1. Principi	38
6.1.2. Material	39
6.1.3. Mètode	39
6.1.4. Calibratge	39
6.1.5. Interpretació del resultat	39

CASOS CLÍNIC	41
1. Introducció	41
2. Relació de casos	41
Cas número 1	41
Cas número 2	43
Cas número 3	44
Cas número 4	46
Cas número 5	48
Cas número 6	49
Cas número 7	50
Cas número 8	52
Cas número 9	53
Cas número 10	55
BIBLIOGRAFIA	57
ANNEX I	59
Recopilació de preguntes posades en anteriors convocatòries	59

PRÒLEG

L'assignatura **Hematologia** forma part de la matèria **Anàlisis Biològiques i Diagnòstic de Laboratori** de l'ensenyament de Farmàcia, que fou aprovada pel Reial Decret 1464/1990, de 26 d'octubre (BOE número 278, de 20 de novembre de 1990). L'Hematologia és una assignatura troncal que consta de 3 crèdits (1,5 teòrics i 1,5 pràctics).

En dissenyar les pràctiques es va tenir en compte que l'hematologia biològica té dues vessants. Una primera, dins del laboratori d'anàlisis clíniques, on es realitzen les anàlisis d'atenció primària o d'atenció hospitalària general i, la segona, dins del laboratori d'hematologia especialitzat on es realitzen les anàlisis dels pacients amb malalties pròpiament hematològiques.

L'equip docent de l'assignatura, conscient de la importància que té per a l'alumne la vessant pràctica de l'hematologia, ha diferenciat les dues parts en dos àmbits diferenciats. La part especialitzada (fonamentalment la citologia) es du a terme al laboratori d'Hematopatologia de l'Hospital Clínic i la part bàsica, al laboratori de la Unitat de Fisiologia de la Facultat de Farmàcia.

Les pràctiques d'Hematologia al laboratori de la Unitat de Fisiologia consisteixen a donar una visió que va des de l'obtenció de mostres d'espècimen en un laboratori clínic (que en el cas de l'hematologia serà principalment la sang), fins a la preparació i processament de les mostres així com la realització de proves bàsiques en un laboratori clínic. S'han elegit proves representatives dins de l'hematimetria, la immunohematologia i l'hemostàsia basades en l'experiència prèvia dels autors dins del camps de les anàlisis clíniques.

L'objectiu de les pràctiques d'Hematologia que es proposen és que l'alumne aprengui a donar informació de qualitat per al diagnòstic, prevenció o tractament de qualsevol malaltia o discapacitat així com per a l'assessorament de l'estat de salut dels individus.

A més, es pretén que aquesta informació de qualitat no serveixi només per donar els resultats numèrics sinó també per respondre a les expectatives dels clínics sobre el laboratori per solucionar cada cas. És per això que durant les pràctiques es plantegen i discuteixen casos clínics per aprendre a raonar i prendre l'actitud adequada per tal que d'acord amb els mitjans de què es disposa es puguin generar les proves més adients en cada cas.

Barcelona, setembre de 1997

El Gavinet d'Avaluació i Innovació Universitària de la Universitat de Barcelona ha concedit un Ajut per a l'elaboració d'aquest text (Projecte 6/IV/T-G/33/PLAN) en el si del Programa d'Innovació de la Docència Universitària.

PLA DOCENT

HEMATOLOGIA (ANÀLISIS BIOLÒGICS I DIAGNÒSTIC DE LABORATORI)

Objectius de l'assignatura

L'objectiu general de l'assignatura és que l'alumne adquireixi els coneixements necessaris per al processament i estudi de mostres de sang en un laboratori d'anàlisis clíniques especialment pel que fa a les proves hematològiques més habituals i als seus valors de referència, que conegui el significat de les alteracions de les variables hematològiques i correlacioni la terapèutica farmacològica amb aspectes funcionals de la sang i les seves corresponents variables hematològiques. Finalment, es vol dotar l'alumne d'informació addicional per tal de completar la seva formació com a futur professional de la salut.

Metodologia docent

Classes teòriques. S'imparteixen classes magistrals que aportaran els coneixements bàsics i fonamentals. S'ha intentat que cada lliçó sigui de 55 minuts i es desenvoluparan amb el suport de diapositives i transparències, els originals de les quals seran posats a disposició de l'alumne.

Seminaris. Es faran seminaris complementaris l'objectiu dels quals és desenvolupar aspectes molt concrets del programa que tenen marcat caràcter pràctic. S'imparteixen classes magistrals, encara que s'intenta que siguin més dinàmiques que les classes de teoria.

Classes pràctiques. L'objectiu de les classes pràctiques es introduir l'alumnat en les tècniques més bàsiques del laboratori hematològic. També conté casos clínics a discutir en la mateixa sessió pràctica.

Criteris d'avaluació

Classes teòriques. Els coneixements adquirits a través de la docència teòrica s'avaluaran mitjançant un examen final escrit, tipus test, únic per a tots els grups de docència, que consta de 100 preguntes (vertader/fals). El criteri d'avaluació és el de donar 1 punt positiu a les respostes correctes, 1 punt negatiu a les incorrectes i 0 punts a les preguntes no contestades. La nota mínima per a la superació d'aquesta prova és de 50 punts.

Classes pràctiques. L'avaluació dels coneixements pràctics es durà a terme al llarg del desenvolupament de les sessions de laboratori així com mitjançant un examen el darrer dia de pràctiques. L'alumne que no superi aquesta avaluació o no realitzi pràctiques haurà d'obtenir 60 punts sobre 100 a l'examen final.

PROGRAMA TEÒRIC

I. INTRODUCCIÓ AL LABORATORI HEMATOLÒGIC

1. **HEMATOLOGIA COM A CONTINGUT DE LA MATÈRIA ANÀLISIS BIOLÒGICS I DIAGNÒSTIC DE LABORATORI.** Concepte, objecte i pla docent de l'assignatura. introducció al coneixement del laboratori hematològic.
2. **GARANTIA DE LA QUALITAT AL LABORATORI D'HEMATOLOGIA.** Identificació de les fases del procés analític. Fase pre-analítica. Preparació del pacient abans de l'extracció de sang. Tècniques per l'extracció de sang. Causes d'error. Tipus d'anticoagulants i el seu ús. Mètodes generals d'identificació dels espècimens. Manipulació dels espècimens abans de l'anàlisi. Viabilitat de l'espècimen i mètodes de conservació. Causes més freqüents d'error en l'obtenció dels espècimens. Registre d'incidències. Fase analítica. Control dels equips i reactius. Mètodes de calibratge. Establiment dels valors de referència. Control de qualitat intern. Avaluació externa de la qualitat. Fase post-analítica. Validació dels resultats. Entrega i arxiu dels resultats. Informatització del laboratori hematològic.

II. MÈTODES PER A L'ESTUDI DELS ERITRÒCITS I LA SEVA INTERPRETACIÓ

3. **ELS ERITRÒCITS. MÈTODES GENERALS D'ESTUDI.** Origen i característiques morfològiques dels eritròcits. Precursors eritroides i eritropoesi. Els reticulòcits. Composició dels eritròcits. Catabolisme de l'hemoglobina. Mètodes de laboratori per a l'estudi general dels eritròcits. Recompte d'eritròcits. L'hematòcrit i els índexs eritrocítics automatitzats. Propietats físiques dels eritròcits. Estudi de l'eritrosedimentació (VSG). Estudi de la resistència osmòtica (ROE). Estudi de la supervivència en circulació. Malalties dels eritròcits. Classificació.
4. **MÈTODES GENERALS A PER L'ESTUDI DE L'ANÈMIA.** Concepte d'anèmia. Orientació diagnòstica d'una anèmia. Determinació de la concentració d'hemoglobina. Unitats i valors de referència. Recompte de reticulòcits. Mètodes manuals i automàtics. Unitats i valors de referència. Importància de l'observació morfològica dels eritròcits en el diagnòstic d'una anèmia. Classificació de les anèmies. Magnituds analítiques bàsiques en l'avaluació d'una anèmia.
5. **L'ANÈMIA MICROCÍTICA. MÈTODES D'ESTUDI.** Microcitosi i hipocromia. Causes de microcitosi. Ferropènia i anèmia ferropènica. Bases del metabolisme del ferro a l'organisme humà. Prevalència i causes de ferropènia. Proves per la detecció de pèrdues de ferro per femta i orina. Desenvolupament d'una ferropènia i mètodes de laboratori pel seu diagnòstic: siderèmia, transferrina, ferritina, capacitat total de saturació de la transferrina (CTST) i índex de saturació de la transferrina (IST). Tinció de Perls de l'aspiració de medul·la òssia. Anèmies microcítiques no ferropèniques: talassèmies i trastorns d'utilització del ferro (anèmia inflamatòria i sideroacrèsia). Mètodes pel diagnòstic diferencial de les anèmies microcítiques.
6. **L'ANÈMIA MACROCÍTICA. MÈTODES D'ESTUDI.** Macrocitosi i megaloblastosi. Factors de maduració nuclear: àcid fòlic i vitamina B₁₂. Metabolisme i requeriments diaris. Causes d'anèmia megaloblàstica. Anèmia megaloblàstica i anèmia perniciosa. Mètodes pel diagnòstic d'una anèmia macrocítica: Importància de l'examen morfològic de la sang i medul·la òssia en el diagnòstic d'una

anèmia megaloblàstica. Determinació de l'àcid fòlic i vitamina B₁₂ en sang. Prova de l'absorció intestinal de cobalamina (Prova de Schilling). Causes de macrocitosi no megaloblàstica.

7. **L'ANÈMIA NORMOCÍTICA.MÈTODES D'ESTUDI.** Concepte d'anèmia normocítica. Classificació fisiopatològica de les anèmies normocítiques. Anèmies hemolítiques. Concepte i classificació. Investigació dels mecanismes extracorpòsculars i corpòsculars d'hemòlisi. Importància de l'observació morfològica eritrocítica en el diagnòstic de les anèmies hemolítiques. Anèmies per insuficiència de la medul·la òssia. Aplasia medul·lar i mielodisplàsia. Investigació de les causes d'insuficiència medul·lar. Anèmia per mieloptisi. Importància de la biòpsia òssia en el diagnòstic de les anèmies arregeneratives.

III. MÈTODES PER A L'ESTUDI DELS LEUCÒCITS I LA SEVA INTERPRETACIÓ

8. **ELS LEUCÒCITS. MÈTODES GENERALS D'ESTUDI MORFOLÒGIC.** Característiques morfològiques dels leucòcits normals de sang perifèrica. Recompte de leucòcits en sang. Mètodes manuals i automàtics. Fórmula leucocítica manual. Tinció panòptica i examen morfològic de l'extensió de sang perifèrica. Anomalies morfològiques més freqüents dels leucòcits sanguinis. Desviació a l'esquerra, granulació tòxica i cossos de Dohle. Síndrome de Pelguer-Huet. Mètodes automàtics per a la realització de la fórmula leucocítica. Causes d'error. Principis generals per a l'examen morfològic de la medul·la òssia i la realització del mielograma.
9. **MÈTODES COMPLEMENTARIS D'ESTUDI LEUCOCÍTIC.** Mètodes citològics. Estudi de la funció dels granulòcits neutròfils: prova del NBT i quimiotactisme. Mètodes citoquímics: mieloperoxidasa (MPO) i fosfatasa alcalina granulocítica (FAG). Mètodes immunològics: immunocitoquímica i citofluorometria. Mètodes citogenètics: estudi del cariotip i anàlisi de l'ADN.
10. **LA LEUCOPÈNIA. MÈTODES D'ESTUDI.** Concepte de leucopènia. Mecanismes d'origen central i perifèric. Neutropènia. Concepte i possibles mecanismes etiològics. Agranulocitosi. Limfopènia. Concepte i mecanismes etiològics. Mètodes d'estudi d'una leucopènia. Pancitopènia. Importància de l'observació morfològica de l'extensió de sang i medul·la òssia.
11. **LA LEUCOCITOSI. MÈTODES D'ESTUDI.** Concepte de leucocitosi. Mecanismes d'origen central i perifèric. Neutrofilia. Concepte i possibles mecanismes etiològics. Eosinofilia. Basofilia. Monocitosi. Reaccions leucemoides i síndrome leucoeritroblàstica. Síndromes mieloproliferatives agudes i cròniques. Limfocitosi. Concepte i mecanismes etiològics. Limfocitosi reactiva. Síndromes limfoproliferatives agudes i cròniques.

IV. MÈTODES PER A L'ESTUDI DE L'HEMOSTÀSIA I LA SEVA INTERPRETACIÓ

12. **LES PLAQUETES I L'HEMOSTÀSIA PRIMÀRIA.** Origen, morfologia i estructura de les plaquetes. Adhesió al subendoteli mitjançada pel factor von Willebrand. Activació plaquetària. Reacció d'alliberament. Agregació plaquetària. Trombocitopènies. Trombocitosi. Trombocitopaties congènites i adquirides. Malaltia de von Willebrand. Mètodes d'estudi de l'hemostàsia primària. Proves bàsiques: Recompte de plaquetes. Unitats i valors de referència. Volum plaquetari: significació clínica. Proves específiques: valoració global de l'hemostàsia: temps de sagnia (Ivy). Agregació plaquetària davant inductors (ADP, col·làgena, àcid araquidònic). Reacció d'alliberament: luminiscència (ATP).

Marcadors d'activació plaquetària (F4 i β -TG). Adhesió al subendoteli mitjançada pel factor von Willebrand: aglutinació induïda per ristocetina, valoració del factor von Willebrand (immunològica, cofactor de la ristocetina).

13. **COAGULACIÓ SANGUÍnia I FIBRINÒLISI.** Proves de la coagulació. El sistema de contacte. Vies intrínseca i extrínseca. Inhibidors fisiològics de la coagulació. El sistema fibrinolític: activadors i inhibidors. Alteracions congènites de la coagulació i la fibrinòlisi. Hemofília. Trombofília. Alteracions adquirides de la coagulació i la fibrinòlisi. Hepatopaties. Dèficit de vitamina K. Coagulació intravascular disseminada. Anticoagulant lúpic.
14. **ESTUDI DE LA COAGULACIÓ I DE LA FIBRINÒLISI.** Proves bàsiques: valoració de la via extrínseca: temps de protrombina. Expressió dels resultats. Valoració de la via intrínseca: temps de tromboplastina parcial activada. Valoració de la fibrinòformació: temps de trombina i de reptilasa. Determinació dels productes de degradació del fibrinogen/fibrina. Proves específiques: dosificació dels factors de les vies intrínseca i extrínseca. Valoració dels inhibidors de la coagulació: determinació de l'antitrombina III. Anticoagulant lúpic i anticossos anticardiolipina. Proves globals d'estudi de la fibrinòlisi: temps de lisi de les euglobulines. Determinació específica del plasminògen, antiplasmina, activador hístic del plasminogen (t-PA) i el seu inhibidor (PAI).

V. MÈTODES PER A L'ESTUDI DE L'IMMUNOHEMATOLOGIA I LA SEVA INTERPRETACIÓ

15. **FONAMENTS D'IMMUNOHEMATOLOGIA. MÈTODES GENERALS D'ESTUDI.** Antígens eritrocítics. Anticossos eritrocítics. Tipus: naturals i immunes, aglutinants i incomplets. La prova de l'antiglobulina humana (prova de Coombs) directa i indirecta: fonament i utilitat pràctica. El sistema ABO. Determinació del grup sanguini. Altres sistemes amb anticossos naturals. El sistema Rh. Antígens. Genotip i fenotip. Determinació del factor Rh (D). Altres sistemes amb anticossos immunes. Antígens leucocítics: el sistema HLA. Classificació general. Importància clínica. Antígens plaquetaris. Anticossos antiplaqueta postransfusional: refractarietat.

PROGRAMA PRÀCTIC

1. **FASE PRE-ANALÍTICA**
 - 1.1. Coneixement material d'extracció. Extracció buït i convencional. Tubs i tipus d'aditius que porten. Material auxiliar. Condicions de seguretat del personal d'extraccions.
 - 1.2. Normes preparació i identificació del pacient.
 - 1.3. Tècnica d'extracció sanguínia.
2. **HEMATIMETRIA MANUAL I SEMIAUTOMATITZADA**
 - 2.1. Realització de l'extensió de sang perifèrica.
 - 2.2. Mètodes de tinció de l'extensió de sang.
 - 2.3. Tinció pel mètode de May-Grünwald Giemsa.
 - 2.4. Recòmptes de cèl·lules sanguínies amb cambra comptaglòbuls.
 - 2.5. Tinció vital i recompte de reticulòcits amb microscopi òptic.
 - 2.6. Determinació de la velocitat de sedimentació globular (VSG).

2.7. Fonaments dels autoanaltzadors semiautomàtics i automàtics.

3. **HEMOCITOLOGIA (Laboratori d'Hematopatologia)**

3.1. Cèl·lules sanguínies normals. Precursors hematopoètics normals. Reticulòcits. Alteracions de la morfologia eritrocítica.

3.2. Patologia sanguínia reactiva. Desviació a l'esquerra. Granulació tòxica. Desviació a la dreta (pleocariòcits). Anomalies hereditàries. Limfocitosi vírica. Valor de l'examen citològic en el diagnòstic de processos no hematològics.

3.3. Patologia sanguínia proliferativa. Mielodisplàcies i síndromes mieloproliferatives cròniques. Síndromes limfoproliferatives cròniques. Discràcies plasmocel·lulars.

3.4. Leucèmies agudes. Limfoblàstiques i mieloblàstiques. Limfomes leucemitzats.

4. **IMMUNOHEMATOLOGIA**

4.1. Determinació del grup sanguini i factor Rh. Tècniques per la determinació en tub i porta.

4.2. Realització de la prova de l'antiglobulina humana indirecta (prova de Coombs).

5. **HEMOSTÀSIA**

5.1. Estudi de l'hemostàsia primària: observació de plaquetes en extensió de sang. Recompte de plaquetes amb cambra comptaglòbuls.

5.2. Estudi de la coagulació sanguínia: valoració global de la via extrínseca mitjançant el temps de protrombina (TP) i valoració global de la via intrínseca mitjançant el temps de tromboplastina parcial activada (TTPA).

6. **FASE POST-ANALÍTICA**

6.1. Interpretació de l'hemograma.

6.2. Algorismes decisoris.

6.3. Lliurament de resultats: concepte d'informació de qualitat.

6.4. Discussió de casos pràctics.

SEMINARIS

BONA PRÀCTICA DE LABORATORI (BPL). Organització del personal. Estructura general del Laboratori. Aparells, materials i reactius. Substàncies a analitzar i materials de referència. Manuals de procediments i protocols normalitzats de treball (PNT). Tractament de les deixalles.

EXPRESSIÓ DELS RESULTATS EN HEMATOLOGIA. Magnituds biològiques i constituents de la sang. Sistema Internacional d'Unitats (Sistema SI). Unitats primàries i secundàries. Utilització de múltiples i submúltiples Expressió de les magnituds hematològiques. Recomanacions sobre normalització terminològica i de nomenclatura.

BIBLIOGRAFIA DEL PLA DOCENT

Manuels d'Hematologia general

BEUTLER E., LITCHMAN M.A., COLLER B.S., KIPPS T.J.: *Williams Hematology*. McGraw-Hill, Inc., New York. 1995.

SANS-SABRAFEN, J.: *Hematologia Clinica*. 3ª Ed. Mosby-Doyma Libros S.A., Madrid, 1994.

Manuels de Tècniques generals de laboratori pel diagnòstic hematològic

VIVES CORRONS J. LL., AGUILAR i BASCOMPTE J. LL.: *Manual de Técnicas de Laboratorio en Hematología*. 2ª Ed. Masson S.A., Barcelona, 1997.

DACIE J. V., LEWIS S. M.: *Practical Haematology*. Churchill Livingstone, Edinburgh, 1995.

Manuels d'Hemocitologia

WOESSNER S.: *La Citología Optica en el Diagnóstico Hematológico*. Medici, Barcelona. 1991.

BAIN B.: *Blood Cells. A Practical Guide*. 2nd Ed. J.B. Lippincott Co., Philadelphia, 1995.

FASES PRE- I POST-ANALÍTICA

1. INTRODUCCIÓ

El procés analític consta de tres fases: a) fase pre-analítica, inclou tots els processos que tenen lloc des que el clínic fa la sol·licitud fins que els especimens estan a punt per processar-se; b) fase analítica, consisteix en el processament de les mostres; c) fase post-analítica, va des de la transcripció dels resultats numèrics un cop processades les mostres fins que aquests resultats arriben al clínic sol·licitant. Els analistes són els responsables de garantir aquests resultats, entesos com a informació de qualitat.

2. FASE PRE-ANALÍTICA

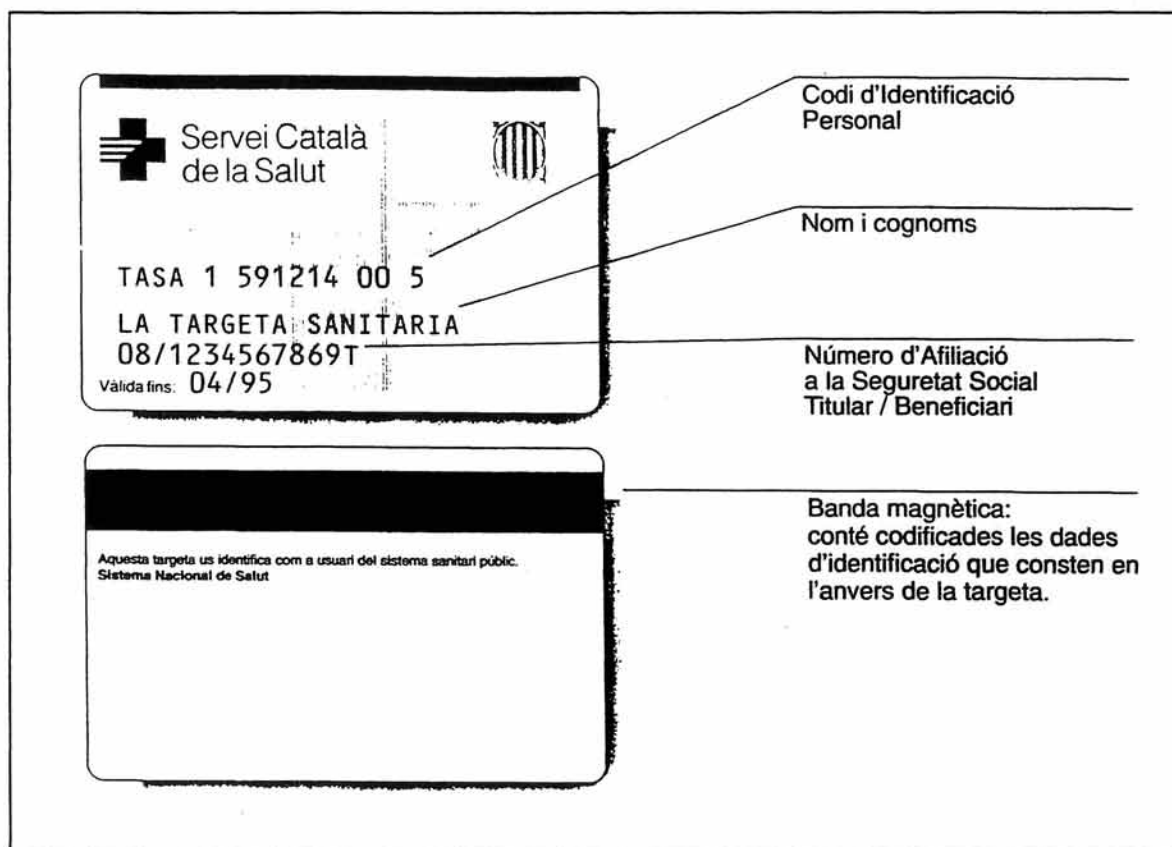
La fase pre-analítica inclou la sol·licitud, l'obtenció dels especimens i la preparació d'aquests per tal de ser processats.

2.1. Sol·licitud

És l'imprès en el qual el clínic escriu els constituents que s'han d'analitzar. Cada laboratori, segons el seu tipus d'organització, té diferents tipus d'impresos (imprès lliure, preimpresos o targeta grafitada). Independentment del tipus d'imprès de què es disposi, sempre s'hi han de fer constar les dades que s'enumeren a continuació.

2.1.1. Dades demogràfiques del pacient

- * Nom i cognoms
- * Edat o data de naixement
- * Sexe
- * Adreça i telèfon
- * Número d'identificació sanitària o CIP, que identifica el titular o beneficiari per a l'accés als serveis sanitaris del Servei Català de la Salut. És un document individual, personal i intransferible que substitueix la cartilla de la Seguretat Social per a l'accés als serveis sanitaris, però no per a tot el que estigui relacionat amb les prestacions no sanitàries de la Seguretat Social (atur, jubilació, etc.)
- * Número d'història clínica



2.1.2. Estat del pacient

- * Orientació diagnòstica
- * Si pren tractament farmacològic, anotar fàrmac, dosi i horari

2.1.3. Informació del metge sol·licitant

- * Nom i cognoms
- * Signatura de la sol·licitud
- * Especialitat
- * Centre de treball

2.2. Extracció de sang

L'extracció de sang venosa és la més utilitzada per la facilitat de dur-la a terme.



Laboratori de Pràctiques d'Hematologia
Unitat de Fisiologia i Fisiopatologia
Facultat de Farmàcia

I-A: ☐ ☐ ☐ ☐ ☐ ☐ ☐ ☐ ☐ ☐
AU: ☐ ☐ ☐ ☐ ☐ ☐ ☐ ☐ ☐ ☐



ETIQUETA CODI BARRES
14 VOLANT

(Data d'extracció)

Nom:		Núm. HCAP:	Dr. (Signatura i segell)
Cognoms:			
Data naix:	Tel.:	Núm. clau:	
Orientació diagnòstica (imprescindible)		Tractament i dosi:	

ESTUDIS MITJANÇANT PROTOCOLS

- ☐ **Screening:** (-51) hemograma, glucosa, colesterol, ALT, creatinina (HEM, BIO-P)
- ☐ **Diabetis M.:** (-52) glucosa, creatinina, colesterol, triglicèrids (BIO-P)
- ☐ **Diabetis M.: control trimestral insulinoteràpia:** (-53) glucosa, Hb glucada (HEM amb etiqueta, BIO-P)
- ☐ **HTA: estudi inicial o control anual diurètics:** (-54) glucosa, creatinina, potassi, colesterol, urats (BIO-P)
- ☐ **HTA: control anual:** (-55) creatinina, sistemàtic orina (BIO-P, POT i TUB ORINA)
- ☐ **Dislipèmia: diagnòstic (colesterol > 5,5 mmol/l i edat < 60 anys):** (-57) colesterol, triglicèrids, HDL, quocient aterogènic, LDL (BIO-P, BIO-G)
- ☐ **Dislipèmia: control dieta:** (-58) colesterol, triglicèrids (BIO-P)
- ☐ **Infecció urinària: control post tractament:** (-60) urocultiu (POT ORINA) ☐ **Infecció urinària (edat < 2 anys):** (-99) sist. orina, urocultiu (POT i TUB)
- ☐ **Anovulatoris: previ tractament:** (-61) glucosa, colesterol, ALT, AT III (BIO-P, COAG)
- ☐ **Anovulatoris: control bianual:** (-62) glucosa, colesterol, ALT (BIO-P)
- ☐ **Embaràs: inici (1er. embaràs):** (-63) hemograma, glucosa, lues, toxoplasma i rubèola, grup i rh, sistemàtic orina (HEM, BIO-P, BIO-G, POT i TUB)
- ☐ **Embaràs: inici (2on. embaràs o posteriors):** (-64) hemograma, glucosa, lues, sistemàtic orina (HEM, BIO-P, BIO-G, POT i TUB ORINA)
- ☐ **Embaràs: control 3er. trimestre:** (-65) hemograma, Sullivan, HBs Ag, sistemàtic orina (HEM, BIO-P, BIO-G, POT i TUB ORINA)
- ☐ **Preoperatori:** (-66) hemograma, glucosa, creatinina, proves coagulació (HEM, BIO-P, COAG)
- ☐ **Perfil hepàtic (bioquímica):** (-67) AST, ALT, GGT, fosfatasa alcalina, bilirubina (BIO-P)
- ☐ **Hepatitis aguda (pediatria):** (-68) HAV IgM* (HBs Ag, HBc Ac) (BIO-G)
- ☐ **Hepatitis aguda (adults):** (-69) HBs Ag, HBc Ac* (HAV) (BIO-G)
- ☐ **Hepatitis B seguiment serològic: als 6 mesos del diagnòstic de fase aguda** (-70) HBs Ac* (HBs Ag, HBc Ac) (BIO-G)
- ☐ **Vacunació hepatitis B control previ:** (-71) HBc Ac (BIO-G)
- ☐ **Vacunació hepatitis B control posterior:** (-72) HBs Ac quantificat (BIO-G)
- ☐ **Hepatopatia crònica (diagnòstic serològic):** (-73) VHC, HBc Ac (BIO-G)

HEMATOLOGIA:

- ☐ Hemograma (200) ☐ VSG (215) ☐ Grup/Rh (230) ☐ Coombs. ind. (232) ☐ TP (244) ☐ Reticulòcits (210)

BIOQUÍMICA: SERUM

- ☐ Glucosa (11) ☐ Urats (13) ☐ Creatinina (12) ☐ Colesterol (14) ☐ ALT (20) ☐ TSH (-16)
- ☐ Proteïnes totals (18) ☐ Amilasa (27) ☐ Quocient alb/gl. (63) ☐ Calci (30) ☐ GGT (21) ☐ Ferritina (157)
- ☐ Ions (35) ☐ Ferro (33) ☐ Bilirubina (16) ☐ Fòsfor (31) ☐ Fosfatasa alcalina (22) ☐ Liti (42)

BIOQUÍMICA: ORINA (24 HORES)

- ☐ Proteïnes/24 hores (40) ☐ Creatinina/24 hores (47) ☐ Urats/24 hores (41) ☐ Ions/24 hores (36) ☐ Calci/24 hores (29)

SEROLOGIA:

- ☐ Lues (304) ☐ Toxoplasmosi (323) ☐ Mononucleosi inf. (309) ☐ IgE (325) ☐ ASLO (pediatria) (303)
- ☐ HBsAg (311) ☐ Seroagl. titloidea (326) ☐ Seroagl. brucel·losi (334) ☐ CMV (166) ☐ Factor reumatoide (adults) (301)

ORINA:

- ☐ Sistemàtic d'orina* (urocultiu) (-20) ☐ Prova d'embaràs (446) ☐ Amilasa (28)

MICROBIOLOGIA:

- ☐ Frotis vaginal (460) ☐ Coprocultiu (495) ☐ Paràsits (512) ☐ Cinta de Graham (511) ☐ BK esput (Ziehl-Neelsen) (457)
- ☐ Espermograma: estudi esterilitat (450) ☐ Espermograma: Control post-vasectomia (459)

ALTRES: (justificar petició)

Just Oliveras 1/3

* Segons els resultats de les proves marcades amb * es faran o no les proves entre parèntesi que hi han a continuació.



Correcte



Incorrecte

Num. referencia laboratori:

Data d'extracció

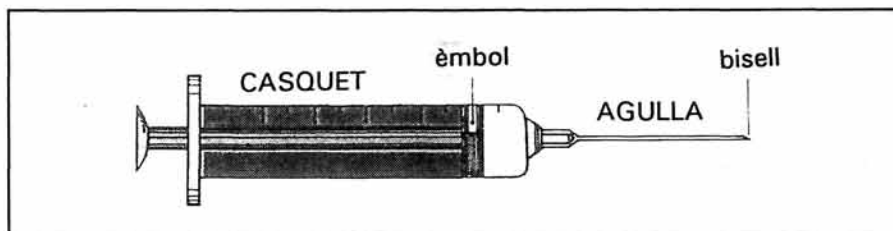
Per la recollida del seu anàlisi a partir de

A la consulta del Dr. (segell o cognom)

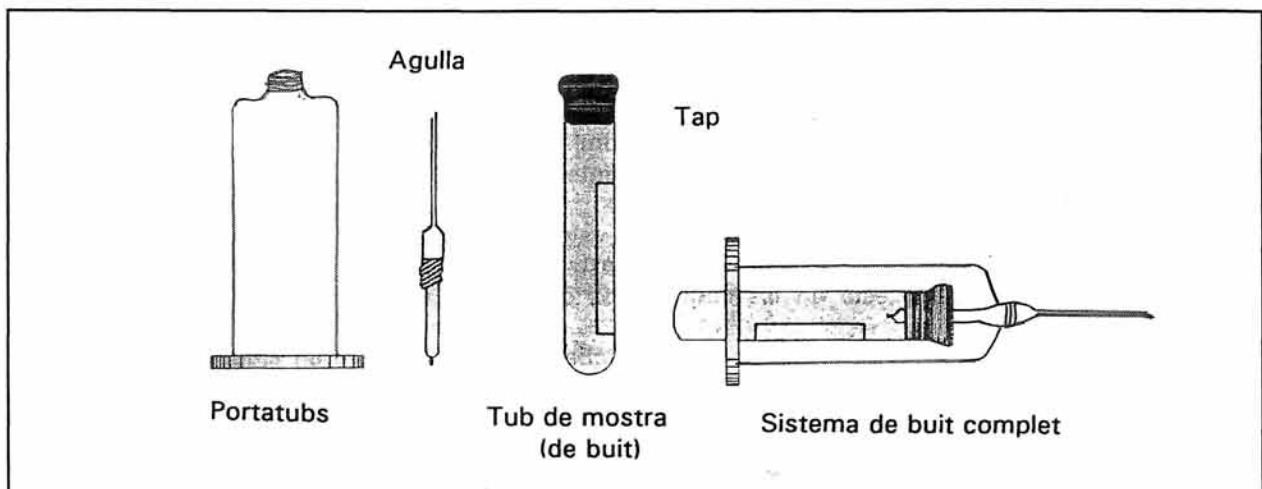
DATA D'EXTRACCIÓ ANÀLISI (8 hores matí)

2.2.1. Material

2.2.1.1. Agulles i xeringues (sistema d'extracció convencional)



2.2.1.2. Sistema de buit (el més usat actualment)



2.2.1.3. Tubs de recollida de mostres

Poden ser de vidre o de plàstic i poden contenir diferents additius segons el tipus de constituent que s'ha d'analitzar. Per facilitar la identificació dels tubs, aquests tenen taps de diferent color; aquest codi de colors és comú per a les diferents cases comercials i permet saber l'additiu que contenen.

En el cas dels tubs de buit, estan preparats per contenir el volum de sang necessari per obtenir la proporció adequada amb l'anticoagulant. En el cas dels tubs sense buit, cal tenir en compte les marques externes que el tub porta per enrasar la sang fins al volum adequat.

Codi de colors

* Tap de color vermell o marró: són tubs sense anticoagulant que poden portar o no gel separador per ajudar a obtenir el sèrum. S'hi dipositarà la sang per fer totes les proves que requereixen sèrum.

* Tap de color verd: són tubs que contenen l'anticoagulant heparina. S'hi dipositarà la sang per fer les proves que requereixen sang total o plasma.

* **Tap de color malva:** són tubs que contenen EDTA-K₂ o EDTA- K₃. S'hi dipositarà la sang per fer proves que requereixen sang total o plasma. S'utilitzarà per a la majoria dels procediments hematimètrics. El més emprat és l'EDTA- K₃ en forma líquida. L'EDTA actua com a quelant del calci sense arribar a produir-ne la precipitació. És l'anticoagulant d'elecció atès que evita l'agregació plaquetària i respecta la morfologia eritrocítica i leucocítica, la qual cosa permet una demora d'entre 2 i 3 hores entre la realització de les extraccions sanguínies i la realització de les proves. A més conserva els elements formes de la sang durant 24 h a una temperatura de 4°C.

* **Tap de color blau:** són tubs que contenen solució tampó de citrat sòdic per a l'estudi de coagulació. La proporció sang:anticoagulant és sempre de 9:1.

* **Tap de color negre:** són tubs que contenen l'anticoagulant citrat sòdic. La proporció sang:anticoagulant és sempre de 4:1 i es fan servir per a l'estudi de la eritrosedimentació.

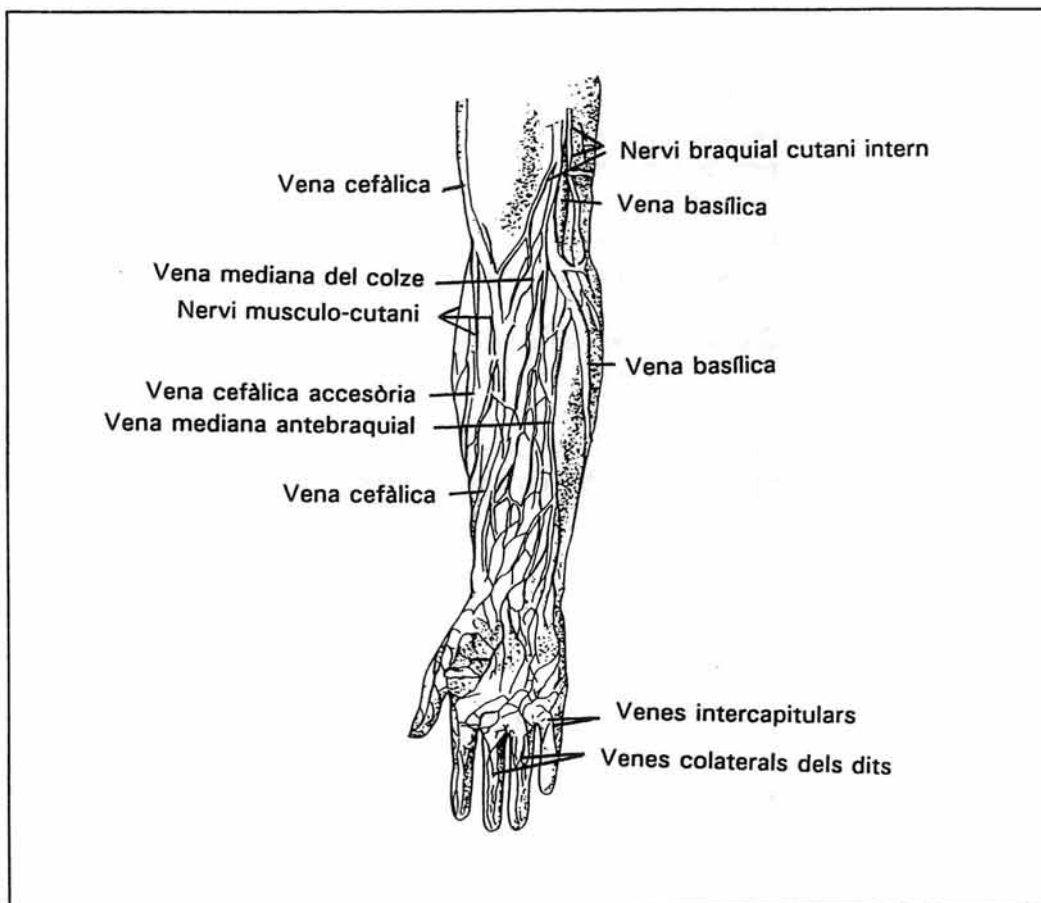
2.2.1.4. Altre material necessari

- * Antisèptic (habitualment alcohol isopropílic al 70 %)
- * Compressor (goma elàstica d'amplada aproximada d'1,2 cm)
- * Cotó fluix o cel·lulosa
- * Contenidors d'un sol ús per a la recollida de tot el material contaminat (agulles, xeringues, etc.)

2.2.2. Tècnica d'extracció de sang

L'extracció de sang venosa és el mètode més utilitzat per a l'obtenció de mostres en hematologia. El procediment que cal seguir per fer l'extracció de sang venosa és el següent:

- * Identifiquen el pacient contrastant el nom amb la petició analítica
- * Preparareu els tubs segons la petició analítica
- * Doneu un resguard al pacient amb el número de referència que se li dona a les proves
- * Instal·leu còmodament el pacient
- * Elegiu visualment i per palpació la vena més adequada. S'ha d'explorar la regió cubital anterior, al mig de la qual es distribueix el paquet vasculonerviós del braç; la vena cefàlica i la cubital mitjana són les més emprades
- * Desinfecteu-ho amb alcohol isopropílic
- * Apliqueu el compressor alguns centímetres per sobre de la zona de punció i no l'hi deixeu més d'un minut
- * Feu la venopunció amb un angle d'aproximadament 15° amb el braç. El bisell de l'agulla ha d'estar cap amunt
- * Quan la vena està canalitzada, en el cas d'extracció al buit, es desplaça el tub col·lector sobre el suport, de manera que la part posterior de l'agulla travessi el tap de goma del tub, així es trenca el buit i la sang flueix cap a l'interior del tub. Si és una xeringa, retirarem l'èmbol suaument per aconseguir la quantitat necessària de sang per emplenar posteriorment els tubs
- * Retireu el compressor
- * Retireu l'agulla suaument
- * Pressioneu amb un cotó o cel·lulosa la zona de la punció i demaneu al pacient que ho continuï fent durant uns 5 minuts
- * Barregeu bé la sang mitjançant moviments molt suaus d'inversió dels tubs, de 8 a 10 vegades



Erroros que s'han d'evitar:

- * Mostres insuficients: per tenir prou quantitat de mostra per analitzar i per evitar una proporció inadequada de sang:anticoagulant
- * Hemòlisi, que fàcilment es produeix en canalitzar malament la vena, en forçar el pas de la sang a la xeringa o als tubs, o també en agitar els tubs enèrgicament

3. FASE POST-ANALÍTICA

La fase postanalítica comença quan ja s'han processat totes les magnituds, així doncs hem de pensar en la transcripció dels resultats numèrics per part del personal sanitari en els fulls de treball (això es fa informàticament la major part de les vegades), validació dels resultats, creació d'algorismes si escau, emissió d'anàlisis, signatura de les mateixes per personal facultatiu i distribució al seu destí.