

Intrebarile privind continutul cursului se adreseaza cadrului didactic SL Dr. Grecu Daniela la adresa de mail [grecu.daniela@umft.ro](mailto:grecu.daniela@umft.ro)

## **CURS SAPTAMANA 6 ORGANIZARE LABORATOR**

### **AUTOMATIZAREA ÎN LABORATORUL CLINIC**

Automatizarea este definită ca fiind mecanizarea etapelor unui proces, în care instrumentele automate imită tehnicile manuale. Automatizarea laboratorului clinic poate fi clasificată pe patru nivele, notate cu cifre romane.

#### **Nivelul I – nivelul de bază**

- Este punctul de plecare în automatizarea laboratorului.
- Implică utilizarea analizoarelor automate, a stațiilor de lucru individuale și a unui sistem de management al informației.
- Permite eliminarea multor procese manuale și are drept consecință o îmbunătățire a timpului de eliberare a rezultatului și scăderea gradului de intervenție a operatorilor.

#### **Nivelul II – automatizarea discretă**

- Include prezența unor stații automate de procesare a probelor pacienților, care preiau o serie de procese desfășurate manual: recepția probelor, sortarea și prioritizarea, centrifugarea integrată, decaparea tuburilor cu probe, eșantionarea din tuburile primare.
- Permite laboratorului să standardizeze multe dintre procesele de lucru, scăderea numărului de etape cu intervenție umană, eliberarea rezultatelor într-un interval de timp mai scurt, simplificarea fluxului activității.

#### **Nivelul III – automatizarea integrată**

- Are la bază conectarea sistemelor automate de procesare a probelor biologice cu analizoarele automate.
- Astfel sunt eliminate 80% din etapele manuale de manipulare a probelor.

#### **Nivelul IV – automatizarea comprehensivă**

- Este desemnată să îndeplinească orice cerință specifică în cadrul laboratorului clinic.
- Are la bază existența unor conexiuni între modulul automat de procesare a probelor biologice, diferite analizoare automate și monitorizarea întregii platforme de la o singură stație de lucru.

**Principalele etape** dintr-un procedeu de chimie clinică, care sunt realizate de către un analizor automat, sunt următoarele:

- procesarea probelor și a reactivilor;
- măsurarea cantităților de probă și reactivi;
- amestecarea probei cu reactivii;
- separarea compușilor doriți;
- incubarea amestecului de reacție;

- analiza produşilor de reacţie;
- calcularea rezultatelor (inclusiv calibrarea);
- prezentarea şi expedierea rezultatelor.

Cu cât mai multe din aceste etape sunt automatizate, cu atât capacitatea instrumentului creşte, atât din punct de vedere cantitativ (număr de analize pe unitatea de timp) cât şi calitativ (număr de tipuri de analize).

Aparatele automate de analiză realizează automat şi o serie de operaţii considerate, până nu demult, foarte greu de automatizat, de exemplu:

- sortarea tuburilor de probă după tipul probei biologice, după mărimea tuburilor;
- realizarea automată a diluţiilor până când proba se încadrează în domeniul de analiză;
- detectarea automată a tipurilor de ser (hemolizat, icteric, lipemic, cu cheaguri) urmată de autocorecţie a rezultatelor;
- sortarea şi marcarea probelor în stative adecvate.

**Comparaţie între diferitele variante de automatizare  
pentru un proces clasic de chimie clinică**

<b>Nr. operaţii</b>	<b>Operaţii manuale curente</b>	<b>Operaţii semiautomatizate</b>	<b>Operaţii automatizate integrate</b>	<b>Automatizare totală</b>
1.	Probele sunt procesate manual	Probele sunt procesate manual	Probele sunt plasate în incinta aparatului	Probele sunt plasate în incinta aparatului
2.	Verificarea probei	Verificarea probei	Introducerea standului cu probe în aparat	Reintroducerea de probe cu valori extreme
3.	Introducere tuburi în centrifugă	Introducerea standului de tuburi în centrifugă	Eliminare de seruri necorespunzătoare	Stocare probe
4.	Centrifugare probe	Centrifugare probe	Programarea analizei automate de reflexie	----
5.	Scoatere tuburi din centrifugă	Scoatere stand de tuburi din centrifugă	Stocare probe	----
6.	Împărţirea probei pentru diferite tipuri de analiză	Introducerea standului cu tuburi în aparat	----	----
7.	Identificarea tipurilor de ser	Eliminare de seruri necorespunzătoare	----	----
8.	Verificarea transparenţei serurilor	Programarea analizei automate de reflexie	----	----
9.	Introducere tuburi în	Stocare probe	----	----

	analizorul unic (pentru un singur tip de analiză)			
10.	Verificarea și validarea rezultatelor	----	----	----
11.	Stocare probe	----	----	----
12.	Identificarea probelor pentru analiza de reflexie	----	----	----
13.	Analiza de reflexie	----	----	----
14.	Calcul rezultate	----	----	----
15.	Prezentare rezultate	----	----	----

Există trei principii de bază în construcția analizoarelor automate:

- A. Analizorul în flux continuu.** În acest sistem, lichidele (probe, reactanți, agenți de diluție) sunt pompate continuu printr-un sistem de tuburi. Probele sunt introduse secvențial, urmând una după alta prin aceeași rețea. Ele sunt separate între ele de bule de aer, care mai au în plus și rol de a curăța tuburile de circuit. În aceste condiții, fiecare probă urmează același circuit de reacție. Astfel de autoanalizoare sunt preferate de laboratoarele care efectuează același tip de analiză pentru un număr foarte mare de probe.
- B. Analizorul în sistem de analiză discretă.** Constă în amestecarea fiecărei probe cu reactanții corespunzători într-un container separat. În acest mod, analizoarele au capacitatea de efectua mai multe tipuri de analize dintr-o probă sau aceeași analiză pentru mai multe probe în aceeași unitate de timp.
- C. Analizorul în sistem centrifugal.** Aparatele utilizează forța centripetă generată de centrifugare pentru a transfera lichide diferite (probe, reactanți, agenți de diluție) în același container, unde are loc reacția și este măsurat produsul de reacție. Avantajul metodei este numărul mare de probe, de același tip, ce poate fi analizat simultan, pe un rotor de centrifugă putându-se efectua 50-100 de probe simultan.
- D. Analizorul cu electrozi selectivi.** Este tehnologia de viitor, care se bazează pe miniaturizarea la extrem a senzorilor din categoria electrozi ion selectivi, în paralel cu diversificarea acestora. În aceste condiții este posibil ca dintr-o cantitate minimă de sânge să poată fi determinați un mare număr de ioni și metaboliți, într-un timp foarte scurt, de ordinul secundelor.