

XS-1000i – neues Sysmex 5-part-diff-Hämatologiegerät mit Fluoreszenztechnologie



Abb. 1: SYSMEX XS-1000i

Seit der Einführung der Fluoreszenztechnologie für die Leukozytendifferenzierung durch SYSMEX im Jahre 1999 arbeiten weltweit tausende Labore mit dieser immer noch neuartigen Methode in der Blutdiagnostik. In dieser Zeit haben viele Anwender gemeinsam mit SYSMEX neue Parameter und Anwendungen entwickeln können, die die Diagnose und Therapie von

Patienten verbessern helfen. Und bis heute bietet die fluoreszenzbasierte Leukozytendifferenzierung Potential für Weiterentwicklungen, wie Studien, zum Beispiel zur Sepsisdiagnostik, belegen.

Neben den SYSMEX High-End Hämatologiegeräten der xE- und xT-Serien für das mittelgroße Labor gibt es nun zwei neue Hämatologieanalysesysteme in der x-Gerätefamilie, die mit dieser Fluoreszenztechnologie arbeiten: xs-1000i und xs-800i. Speziell zugeschnitten auf die Anforderungen kleiner Labore mit geringem Probenaufkommen oder als Backup-Systeme bieten xs-1000i und xs-800i bewährte Technologie und Handhabung der x-Familie gekoppelt mit innovativen Neuerungen.

Hämatologie ist Fluoreszenz-Durchflusszytometrie – überall

Aber was genau ist nun das Besondere an der Fluoreszenztechnologie von SYSMEX? Rein technisch betrachtet werden hierbei die RNA- und DNA-Bestandteile in der Zelle mit speziellen, von SYSMEX patentierten Fluoreszenzfarbstoffen angefärbt, ohne dabei die Zelle zu zerstören. Damit ist es möglich, den Nukleinsäureanteil jeder Zelle als physikalisches Charakteristikum dieser Zelle mit geeigneten Detektoren zu messen. So werden der Zellkern gemeinsam mit dem Zytoplasma analysiert, was über die simple Differenzierung nach Größe und innerer Dichte bzw. Granularität der Zelle weit hinaus geht. Dies wird durch spezielle Halbleiterlaser, Detektoren sowie vor allem spezifische Reagenzien realisiert.

Der Vorteil dieser Technologie ist ihre sehr spezifische und gleichzeitig sensitive Detektion von unreifen Blutzellen und malignen bzw. abnormalen Zellen, wie z. B. reaktiven Lymphozyten im peripheren Blut. Derartige Blutzellen weisen aufgrund ihrer Proliferations- oder Proteinsyntheseaktivität, z. B. im Rahmen der Antikörperproduktion, naturgemäß einen erhöhten Nukleinsäureanteil auf, der durch das entsprechend erhöhte Fluoreszenzsignal detektiert werden kann. Genau dieser Umstand zeichnet die Qualität der Fluoreszenztechnologie und ihre Zuverlässigkeit in der Praxis aus: Unter vielen normalen Blutproben kann so die eine pathologische herausgefiltert werden.

Die folgende Abbildung illustriert das DIFF-Scattergramm der neuen xs-Serie. Neben dem vollständigen Differenzialblutbild der 5 Leukozytenpopulationen werden alle wichtigen Warnmeldungen aus dem Hochfluoreszenzbereich des Scattergramms generiert.



Abb. 3: DIFF-Scattergramm der xs-Serie mit den 5 Leukozytenpopulationen und dem Bereich für die Warnmeldungen, sollten entsprechende pathologische Zellen im Blut vorhanden sein

Allerdings bietet die Fluoreszenztechnologie nicht nur eine verlässliche Warnmeldung bei unreifen oder reaktiven Zellen. Gleichzeitig ist sie auch die geeignete Methode, um negative Einflüsse auf das Differenzialblutbild durch ansonsten störende Partikel, wie z. B. lyse-resistente Erythrozyten, Lipide oder technische Artefakte wie Luftblasen oder Verunreinigungen, auszuschließen. Alle genannten Partikel besitzen keine

Nukleinsäurebestandteile und geben somit auch kein detektierbares Fluoreszenzsignal. Aus diesem Grund kommen sie immer in dem dunkelblauen sogenannten »Ghostbereich« des Scattergramms zu liegen und beeinflussen das Differenzialblutbild nicht.

Egal, ob eine Warnmeldung auf eine morphologische Anormalität hinweist, wie z. B. »Blasten?«, oder eine erhöhte bzw. erniedrigte Zellzählung, wie z. B. »Lymphopenie«, grundsätzlich sind alle Warnmeldungen der xs-Serie an die individuellen Bedürfnisse jedes Labors anpassbar. Dies beeinflusst nicht die Spezifität der Warnmeldungen, wohl aber ihre Sensitivität bei der Detektion pathologischer Proben, die somit erhöht oder erniedrigt werden kann.

Neben der Fluoreszenztechnologie für die optimale Leukozytendifferenzierung sind auch andere bewährte Methoden in der xs-Serie erhalten geblieben. Dazu gehört u.a. die Beibehaltung eines separaten Messkanals nur für die Hämoglobinmessung. Das hier verwendete Detergenz (Natrium-Laurylsulfat) lysiert nicht nur die in der Probe enthaltenen Erythrozyten, sondern auch Leukozyten. Ausgeprägte Leukozytosen sind somit kein Grund, die Proben verdünnen zu müssen, da der gemessene Hämoglobinwert verlässlich ist. Ähnliches gilt für stark lipämische Proben, bei denen der seifenartige Charakter des Reagenzes störende Effekte der Lipide bei der Hämoglobinmessung eliminiert.

Einfachste Handhabung

Wie bei allen SYSMEX Geräten ist uns die Entwicklung eines robusten Systems mit minimalem Wartungsaufwand für das Labor wichtigstes Kriterium. Schon die Geräte der xE- und xT-Serie erfordern nur einen täglichen Shutdown, der zudem vollautomatisiert ist. Für die xs-Serie konnte die durch den Anwender erforderliche Wartung nochmals verringert werden: Nur ein einziger Knopfdruck ist notwendig für den täglichen 3-minütigen vollautomatischen Shutdown. Und hierfür wird kein zusätzliches Reagenz benötigt.

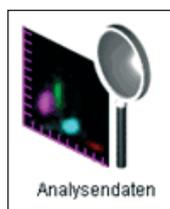


Shutdown: Knopf drücken, 3 Minuten warten, fertig!

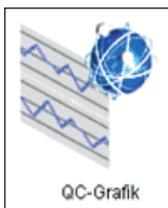
Andere Funktionen und Menüstrukturen der Software wurden vollständig von den anderen Geräten der x-Familie übernommen und teilweise in ihrer Handhabung noch vereinfacht:



Alle gemessenen Proben werden in einer zentralen Datenbank gespeichert, die bis zu 10.000 Ergebnisse inklusive aller Graphiken enthält. Mit Hilfe umfangreicher Sortier- und Filterkriterien sowie diverser Suchfunktionen können alle gespeicherten Proben jederzeit wiedergefunden werden. Auch ist der Bearbeitungsstatus – validiert, ausgedruckt oder an die Labor-EDV übertragen – für jedes einzelne Ergebnis ersichtlich.



Die Bedienung und Datenanalyse erfolgt über ein Menü für alle grafischen und numerischen Ergebnisse einer Probe. Enthalten sind neben einer Übersichtsseite aller Werte des Befunds auch zusätzliche sog. »Research Parameter«, wie z.B. die Anzahl der unreifen Granulozyten (IG# und IG%). Fehlermeldungen und Validationsstatus der Probe sind auch hier sofort ersichtlich.



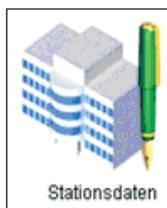
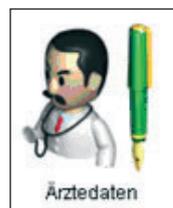
20 QC-Dateien bietet die xs-Software mit je 300 Datenpunkten, die in einer Liniengrafik (L-J Chart) dargestellt werden. Zusätzlich wird die jeweils aktuellste QC-Messung in einer speziellen, separaten sogenannten Radargrafik dargestellt, die eine schnelle Übersicht über den QC-Status aller Parameter ermöglicht. Sollte ein Parameter aus der QC herausfallen, ist dies auf einen Blick erkennbar.



Jede Fehlermeldung des Gerätes enthält einen Vorschlag zur Gegenmaßnahme, der durch einfaches Anklicken der »OK«-Taste im Hilfefenster bestätigt werden kann. Ohne Zeitverlust kann somit direkt die Störung behoben werden. Wartungen, Reagenzienaustausch oder Maßnahmen bei ungenügender angesaugter Probenmenge können direkt über das Hilfe-Menü durchgeführt werden.



Mit dem xs-Gerät können zwei unterschiedliche Ausdrücke generiert werden: Der normale Befundausdruck sowie ein »laborinterner Ausdruck«. Mit Letztgenanntem können auch nicht-validierte Ergebnisse oder zusätzliche Parameter ausgedruckt werden, wie z. B. die Werte der unreifen Granulozyten. Die Voreinstellungen beider Ausdrücke können individuell verändert und auch erweitert werden, z. B. um das Logo des Labors in der Kopfzeile.



Sofern weitere Daten neben der Probennummer bekannt sind, kann das xs-System diese Daten von der Labor-EDV direkt empfangen und gemeinsam mit der Probennummer speichern. Alternativ können diese Daten jedoch auch direkt im xs-Gerät eingegeben werden und stehen dann ebenfalls auf dem Befund zur Verfügung.



Ein System zum Reagenzienmanagement erlaubt jederzeit die Kontrolle, welche Reagenzien wann und von wem ausgetauscht wurden. Gleichzeitig ist ersichtlich, wann voraussichtlich neues Reagenz angeschlossen werden muss.

20 µl Ansaugvolumen in XS-1000i und XS-800i

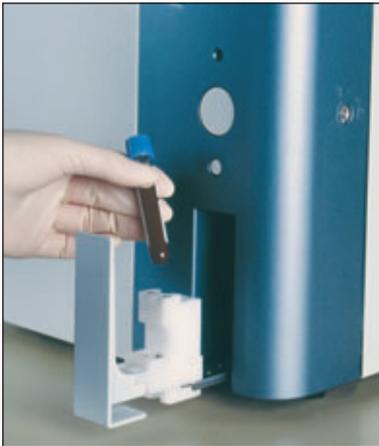


Abb. 4: Im XS-1000i kann die Röhrchenkappe durchstochen werden, um das Risiko eines direkten Kontaktes mit der Probe zu minimieren.



Abb. 5: Im XS-800i können die Blutproben nur manuell und offen gemessen werden, was speziell bei minimalen Blutmengen von Vorteil ist.

Technisch sind beide Geräte absolut identisch und baugleich, einzig der Ansaugweg für die Blutproben unterscheidet sich. Während der XS-1000i Blutproben in einem geschlossenen System ansaugt, bei dem die Röhrchenkappe durchstochen und direkter Kontakt mit der Probe vermieden wird, können im XS-800i die Proben nur manuell bei geöffnetem Röhrchen angesaugt werden. Speziell, wenn nur minimale Blutvolumina vorhanden sind (wie z. B. in Kinderkliniken) oder vornehmlich Mikroröhrchen verwendet werden, ist diese Art der Ansaugung von Vorteil. Natürlich können auch im XS-1000i Mikroröhrchen gemessen werden, hierfür wird ein spezieller Adapter mit allen Geräten geliefert. In beiden Geräten bleibt das Ansaugvolumen in jedem Fall gleich gering: Nur 20 µl werden für das vollständige Differenzialblutbild benötigt.

Beide Geräte besitzen einen neuartigen Blutsensor, um jederzeit genau die 20 µl Ansaugvolumen und damit die Zuverlässigkeit der Analyseergebnisse zu garantieren.

Für ein höheres Maß an Automation und Standardisierung im Arbeitsablauf bietet der XS-1000i zudem die Möglichkeit, optional einen Sampler anzuschließen. In diesem werden dann die Proben über Kopf gemischt und der Barcode automatisch gelesen, um die entsprechende Probenanforderung bei der Labor-EDV abzufragen.

Sollten Sie noch weitere Literatur speziell zur Fluoreszenztechnologie wünschen, so empfehlen wir Ihnen bereits erschiene Themenblätter zu den anderen Geräten der X-Familie:

- (1) *SYSMEX Xtra Vol. 7 Nr. 2, 2003:*
»Leukozytendifferenzierung der XT-Serie: Verdachtsmeldungen des Gerätes im Vergleich zum mikroskopischen Bild«
- (2) *SYSMEX Xtra Vol. 6 Nr. 2, 2002:*
»Fluoreszenz-Durchflusszytometrie in der Hämatologie«
- (3) *SYSMEX Xtra Vol. 5 Nr. 2, 2001*
»Klinischer Nutzen der neuen Parameter am Sysmex XE-2100«
- (4) *SYSMEX Xtra Vol. 5 Nr. 1, 2001*
»Das Konzept XE-2100 mit Expertensystem«