boratory diagnostics and trends[J]. Auto Immun Rev, 2014,13:917-930.

[2] ABRAHAMS V M,CHAMLEY L W,SALMON J E. Emerging treatment models in rheumatology:antiphospholipid syndrome and pregnancy:pathogenesis to translation[J]. Arthritis Rheumatol,2017,69(9):1710-1721.

[3] 宋宁,张蜀澜,胡朝军,等. 2013 年全国 116 家实验室抗磷脂抗体检测比对分析[J]. 中华临床免疫和变态反应杂志,2016,10(1):28-32.

[4] 顾丹天,夏春梅,安长新,等. 47 例习惯性流产女性抗心磷脂、抗精子及抗子宫内膜抗体的分析[J]. 新疆医科大学学报,2013,26(3):279-280.

[5] SACCONE G,BERGHELLA V,MARUOTTI G M,et al. Antiphospholipid antibody profile based obstetric outcomes of primary antiphospholipid syndrome:the PREGNANTS study[J]. Am J Obstet Gynecol,2017,216(5):525-537.

[6] 张蜀澜,吴子燕,张文,等. 抗磷脂综合征病态妊娠患者中抗磷脂抗体谱的临床意义[J/CD]. 中华临床实验室管理电子杂志,2017,5(4):226-231.

[7] HOTH J J,WELLS J D,JONES S E,et al. Complement mediates a primed inflammatory response after traumatic lung injury[J]. J Trauma Acute Care,2014,76(3):608-609.

[8] 许柯青,贠艳丽,崔文贤. 抗磷脂抗体阳性早孕女性妊娠早期炎性因子、补体及凝血功能检测的临床意义[J]. 广西医科大学学报,2017,34(7):1084-1086.

[9] SHOENFELD Y,MERONI P L,GERSHWIN M E. Autoantibodies[M]. 3rd Edition. Amsterdam:Elsevier,2014:512-515.

[10] 刘畅,于若寒,刘湘源. 产科抗磷脂综合征诊疗所面临的挑战[J]. 内科急危重症杂志,2017,23(2):105-108.

(收稿日期:2018-12-06 修回日期:2019-04-02)

· 临床探讨 · DOI:10.3969/j.issn.1672-9455.2019.14.027

采用 Excel 电子表格制作新生儿血液氨基酸及肉碱谱项目室内质控图*

李梦秋[1],金 颖[1],吴桐菲[2],刘鸿鹏[3],刘 怡[1],康路路[1],宋金青[1],张 尧[1],董 慧[1],杨艳玲[1△]

1. 北京大学第一医院儿科,北京 100034;2. 首都医科大学临床检验中心,北京 100034;
3. 深圳爱湾医学检验实验室,广东深圳 518107

摘 要:目的 探讨利用 Excel 电子表格制作新生儿血液氨基酸及肉碱谱项目室内质控图的方法。**方法** 使用 Excel 表格的作图功能及 VB 代码编辑功能,设计制作出包括失控点在内的单值多点的定量质控图。**结果** 将靶值、1*SD* 值及当前批次质控数据输入数据表中,计算机可依据所有测定点绘制成质控图,图中的失控点与在控点区分明显,便于判定。**结论** 利用 Excel 表格的强大功能制作适用于新生儿血液氨基酸及肉碱谱室内项目质控图,方便且实用,对保证检验结果可靠性具有重要意义。

关键词: Excel 表格; 质控图; 新生儿; 血液氨基酸; 肉碱谱

中图法分类号:R446.19 **文献标志码:**A **文章编号:**1672-9455(2019)14-2046-03

室内质控是检验工作的重要环节,决定检验结果是否准确,质控图则是室内质控的工具。质控图可以将抽象的数字转变为具体的图形,并且可以准确地表达数字语言,尤其对于多规则质控,可以做到一目了然,由于其直观、全面的特性,被广泛应用于多种临床检验项目,并形成自动化,方便而实用。但是,目前尚未广泛应用于新生儿血液氨基酸及肉碱谱检测仪器数据处理系统自动化产生的质控图,本研究利用 Excel 表格的强大数据处理功能,制作适用于这两项检测的质控图,从而方便及时地判断检验数据的可靠性与准确性。

1 材料与方法

1.1 仪器与试剂 Waters 1525 液相串联质谱仪购自北京京科瑞达科技有限公司;PE 试剂盒由 PE 公司提供;联想电脑(Windows10 系统)及 Microsoft Office Plus Excel 2013 软件。

1.2 数据来源 收集北京大学第一医院 2018 年 8 月新生儿血液氨基酸及肉碱谱质控数据 17 组。

1.3 方法 主要步骤为构建数据表,设定平均值、标准差,制作单项质控图,编辑 VB 代码,串联各单项质控图。

1.3.1 建立质控数据表 以北京大学第一医院 2018 年 8 月新生儿血液氨基酸及肉碱谱质控数据为例。(1)新建 Excel 表格,命名为“新生儿氨基酸及肉碱谱——8 月质控数据”。(2)双击左下方“Sheet1”,改名为“质控信息”,表内依次输入试剂盒名称、试剂盒

* 基金项目:首都卫生发展科研专项项目(首发 2016-1-2021);国家重点研发计划项目(2017YFC1001704)。

△ 通信作者,E-mail:organic.acid@126.com。

批号、试剂盒有效期、试剂盒启用日期、检测日期、质控结果、失控情况、失控原因分析、失控处理措施，每批次质控样本。(3)双击“Sheet2”，改名为“低控(LC)”，A1～Z1 分别输入检测项目，A2、M2 输入“＋3*SD*”，A3、M3 输入“＋2*SD*”，A4、M4 输入“＋1*SD*”，A5、M5 输入“LC 靶值”，A6、M6 输入“1*SD*”，A7～A9、M7～M9 分别输入“－1*SD*”“－2*SD*”“－3*SD*”；将本实验室设定的靶值及 1*SD* 填于表内，并根据靶值及 1*SD*，利用 Excel 公式计算出相应±2*SD* 及±3*SD*，见图 1。(4)将每批次质控数据列于表中，见图 2。(5)同理，“Sheet3”，改名为“高控(HC)”，分别将高控(HC)靶值、1*SD*、±1*SD*、±2*SD*、±3*SD* 及质控数据列于表内。

	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N	O
1	Sample Name	HC-Ala	HC-Cit	HC-Gly	HC-Leu	HC-Met	HC-Phe	HC-Pro	HC-SA	HC-Tyr	HC-Val		Sample Name	HC-C0	HC-C2
2	+3SD	2346	389	3701	1105	532	911	2102	25.07	1560	1360		+3SD	298.00	182.40
3	+2SD	2124	353	3353	1005	484	828	1911	22.58	1418	1234		+2SD	270.00	165.60
4	+1SD	1902	317	3005	905	436	745	1720	20.09	1276	1108		+1SD	242.00	148.80
5	**HC靶值**	**1680.00**	**281.00**	**2657.00**	**805.00**	**388.00**	**662.00**	**1529.00**	**17.60**	**1134.00**	**982.00**		**HC靶值**	**214.00**	**132.00**
6	*1sd*	*222.00*	*36.00*	*348.00*	*100.00*	*48.00*	*83.00*	*191.00*	*2.49*	*142.00*	*126.00*		*1sd*	*28.00*	*16.80*
7	-1SD	1458	245	2309	705	340	579	1338	15.11	992	856		-1SD	186.00	115.20
8	-2SD	1236	209	1961	605	292	496	1147	12.62	850	730		-2SD	158.00	98.40
9	-3SD	1014	173	1613	505	244	413	956	10.13	708	604		-3SD	130.00	81.60

图 1　质控图数据(部分)

	B	C	D	E	F
1	LC-Ala	LC-Cit	LC-Gly	LC-Leu	LC-Met
2	1144	132	1538	519	164
3	1038	120	1393	472	149
4	932	108	1248	425	134
5	**826**	**96**	**1103**	**378**	**119**
6	***106.00***	***12.00***	***145.00***	***47.00***	***15.00***
7	720	84	958	331	104
8	614	72	813	284	89
9	508	60	668	237	74
10					
11	测试低浓度质控血片测定值				
12		测定值（μmol/L）			
13	样品序号	LC-Ala	LC-Cit	LC-Gly	LC-Leu
14	1	706.43	93.45	1031.89	310.56
15	2	778.43	98.67	1271.71	325.18
16	3	876.15	102.64	1247.39	356.16
17	4	769.85	96.18	1083.72	328.91
18	5	923.61	111.65	1166.58	389.18

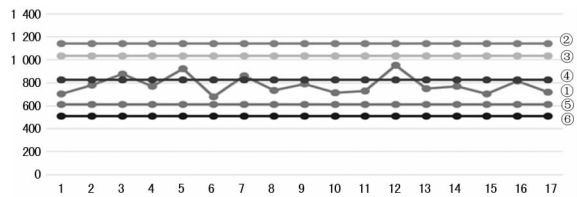
图 2　质控样本数据(部分)

1.3.2　构建质控图辅助表　(1)单击左下角“＋”，添加一个表格，改名为“辅助页”。“A1”输入“样本序号”，“B1～G1”单元格开始，依次输入 LC-Ala、＋3*SD*、＋2*SD*、LC-靶值、－2*SD*、－3*SD*，“H1～M1”是下一个检测项目，依次输入，直到最后一个检测项目输入完成。(2)在“样本序号”下方输入序号，“A2”处输入 1，使序号与“低控(LC)”页面中的质控数据列保持一致，本次样本序号设为 1～50。(3)因在“低控(LC)”页面中，“LC-Ala”的首行数据位于“C14”，因此在“B2”单元格输入“＝IF(ISBLANK(‘低控(LC)’! C14)，NA()，‘低控(LC)’! C14)”，输入完成后按“回车”键，此单元格便引入“低控(LC)”页面“C14”单元格的数据(数据为空时显示“＃N/A”)，“C2”单元格输入“＝‘低控(LC)’! ＄B＄2”，输入完成后按“回车”键，此单元格将引入“低控(LC)”页面“B2”单元格的数据。以此类推，“D2”输入“＝‘低控(LC)’! ＄B＄3”，“E2”输入“＝′低控(LC)′! ＄B＄5”，“F2”输入“＝‘低控(LC)’! ＄B＄8”，“G2”输入“＝‘低控(LC)’! ＄B＄9”。选中第二行已输入的数据，鼠标移至选中区域右下角，当鼠标箭头变为黑色十字时，双击填充，此时，所有有序号的行，都将自动填充数据。数据见图 3。此时，“LC-Ala”的辅助数据构建完毕，其他项目及高控项目均用此方法构建辅助数据。

样品序号	LC-Ala	+3SD	+2SD	LC靶值	-2SD	-3SD
1	703.63	1144	1038	826	614	508
2	778.43	1144	1038	826	614	508
3	876.15	1144	1038	826	614	508
4	769.85	1144	1038	826	614	508
5	923.61	1144	1038	826	614	508

图 3　质控图辅助页(部分)

1.3.3　设计质控图　(1)添加表格，改名为“质控图”。(2)以 LC-Ala 为例，选中“LC-Ala”的辅助数据“B1:G51”，选择“插入”菜单中的“折线图”。见图 4。(3)修改图表格式，双击“图表标题”更改为“LC-Ala”；选中图中任意数据线，双击，右侧将出现“设置数据系列格式”可设置线条颜色、宽度；“标记”的参数设置为：无。(4)将所制作的图表分别修改为各自对应的名称。(5)选择任意图表，使用快捷键“CTRL＋A”，选中所有图表，剪切复制到“质控图”页面，并根据顺序排列整齐。



注：①为 LC-Ala；②为＋3*SD*；③为＋2*SD*；④为 LC 靶值；⑤为－2*SD*；⑥为－3*SD*

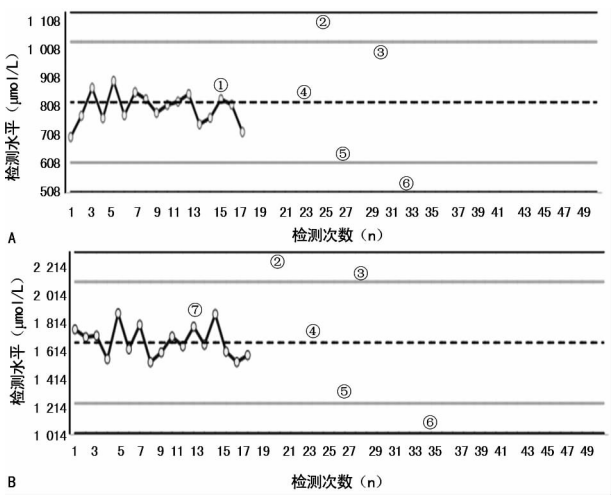
图 4　质控图(部分)

1.3.4　自动更新坐标　纵坐标的“最小值”应为“－3*SD*”值，“最大值”应为“＋3*SD*”值，而且当在数据页面更新“靶值”“1*SD*”值后，“±3*SD*”值、“±2*SD*”值、“最大值”“最小值”自动随之改变。此时，在 Excel 表格下方“质控图”名称处点击鼠标右键，选择“查看代码”，打开“代码编辑器”，编辑代码到右侧代码编辑栏，见图 5。完成后点击左上角保存按钮，此时会弹出对话框，选择“否”，弹出“另存为”对话框，在保存类型中选择“Excel 启用宏的工作簿(＊.xlsm)”并保存。

至此，每次打开“质控图”页面时，都将重新计算每个检测项目质控图的纵坐标。

```
Private Sub Worksheet_Activate()
ReChart

End Sub

Sub ReChart()
rechart2 "LC- Ala", "B"
.....
rechart2 "LC- C18", "Z"
rechart2 "HC- Ala", "B"
.....
rechart2 "HC- C18", "Z"

End Sub

Private Sub rechart2(ChartName As String, Lie As String)
    Dim Hrange As String
    Dim Srange As String

    Hrange = Lie & "9"
    Srange = Lie & "2"

    If Left(ChartName, 1) = "L" Then
        ActiveSheet.ChartObjects(ChartName).Activate
        ActiveChart.Axes(xlValue).Select
        With ActiveChart.Axes(xlValue)
            .MinimumScale = Sheets("低控（LC）").Range(Hrange)
            .MaximumScale = Sheets("低控（LC）").Range(Srange)
        End With
    Else
        ActiveSheet.ChartObjects(ChartName).Activate
        ActiveChart.Axes(xlValue).Select
        With ActiveChart.Axes(xlValue)
            .MinimumScale = Sheets("高控（HC）").Range(Hrange)
            .MaximumScale = Sheets("高控（HC）").Range(Srange)
        End With
    End If
End Sub
```

图 5　编辑代码



注：①为 LC-Ala；②为＋3*SD*；③为＋2*SD*；④为 LC 靶值；⑤为－2*SD*；⑥为－3*SD*；⑦为 HC 靶值；A 为 LC-Ala；B 为 HC-Ala

图 6　新生儿血液代谢筛查项目质控图（部分）

2　结　　果

将靶值、1*SD* 值及当前批次质控数据输入数据表中，采用 VB 编辑器计算机可依据所有测定点绘制成质控图，将项目繁多的新生儿血液氨基酸及肉碱谱质控图绘制于同一个 Excel 文件中，并且可以随着靶值和标准差的改变自动更新，失控点与在控点区分明显，一目了然，便于判定。见图 6。

3　讨　　论

对质控品检测结果的评价主要依靠质控图实现[1]。依据《医疗机构临床实验室管理办法》要求，医疗机构临床实验室应当对开展的临床检验项目进行室内质控，绘制质控图，出现质量失控现象时，应当及时查找原因，采取纠正措施，并详细记录[2]。

国家卫生健康委员会妇幼司联合中国出生缺陷干预救助基金会在 29 省（区、市）开展出生缺陷（遗传代谢病）救助项目，其中 48 种可申请救助的病种都可以通过串联质谱检测，因此，新生儿血液氨基酸及肉碱谱检测必将得到大面积推广。但是目前尚未广泛应用自动化生成质控图的操作系统，而以往则多用 Excel 表格绘制单一项目的质控图[3-5]，本质控图结合新生儿血液代谢筛查项目繁多的特点，特引用 VB 编辑器，制作了适用于这两项实验项目的质控图，本图制作完成后，可作为该实验项目的模板，如果更换了试剂盒的批号，重新设定了靶值及标准差，可将此 Excel 表另存为新的文件后，直接将新的靶值及 1*SD* 输入对应的位置，所有项目的质控图的靶值线及±2*SD*、±3*SD* 线将自动更改；每批次实测的质控数据直接输入“低控（LC）”“高控（HC）”，则对应的坐标点将自动坐落到质控图上。本质控图所采用的 VB 代码，稍加变动即可应用于其他项目，由此可见，用 Excel 表格制作新生儿血液代谢筛查是非常直观且实用的方法。

参考文献

[1] 杨惠，王成彬. 临床实验室管理[M]. 北京：人民卫生出版社，2015：137.

[2] 中华人民共和国卫生和计划生育委员会. 医疗机构临床实验室管理办法[EB/OL]. http://www.nhc.gov.cn/yzygj/s3577/200804/d3281df051d44badbd45cf12fe95a28e.shtml，2006-03-06/2018-12-20.

[3] 肖秀林，唐全. 利用 Excel 软件制作完善的 L-J 质控图[J]. 现代检验医学杂志，2007，22(2)：112.

[4] 林俊填，伍伟健. Microsoft Excel 在血液检验质控中的应用[J/CD]. 转化医学电子杂志，2014，29(2)：72-73.

[5] 徐永平，陈国祥. 利用 Excel 2007 制作生化检验室内质控图系统[J]. 检验医学与临床，2010，7(19)：2121-2123.

（收稿日期：2019-01-10　修回日期：2019-04-02）