参 考 资 料

王兴相、张军 昆虫学报 7:473 1957.

潘家复、韩罗珍 昆虫学报 22:41 1979.

Ali, S. R. & Rozeboom, L. E. Mosq. News 33:23 1973.

Keegan, H. L. et al. Jap. J. Sanit. Zool. 15:136 1964.

Oguma, Y. & Kanda, T. Jap. J. Sanit. Zool. 27:319 1976.

Parker, Anne C. M. et al. Amer. J. Trop. Med. Hgy. 9:331 1960.

Stahler N. & Terzian, L. A. J. Exp. Zool. 124:317 1953.

淀粉酶及其同工酶测定的临床应用初步报告

一院内科消化组 袁爱力 晋华源 罗元辉 刘为纹

近年来应用淀粉酶同工酶测定以诊断胰腺疾病国外已有不少报告。自1967年AW氏[1]对尿液进行淀粉酶同工酶检查获得成功后，检测方法不断改进。目前认为淀粉酶同工酶检查对诊断急、慢性胰腺炎、胰腺癌、及鉴别淀粉酶升高的原因等方面具有一定价值。文献上报告检测淀粉酶同工酶的方法很多[2]，国内目前尚未见到有关淀粉酶同工酶检测的报告，为此，根据我室现有条件，采用电泳分离及自制染色淀粉显色法测定淀粉酶同工酶，获得较满意的效果。现将正常人血及尿液中淀粉酶总量及同工酶测定结果以及对胰腺疾病的初步临床应用报告如下：

材 料 及 方 法

一、病例选择：

正常人组：选自健康的血库献血员或本院身体健康无胰腺疾病的工作人员。行血淀粉酶总量测定的共114人，其中男性42人，女性72人。行尿淀粉酶总量测定的共71人，其中男性42人，女性29人。行血淀粉酶同工酶测定的共149人，其中男性48人，女性101人。行尿淀粉酶同工酶测定的共73人，其中男性41人，女性32人。

胰腺疾病组：选自本院住院病人。急性胰腺炎10人，慢性胰腺炎10人，均具有比较典型的临床症状，除外了胃及胆道疾病。胰腺癌4人，均经外科手术证实。

二、检查方法：

自制染色淀粉：按照林其燧[3]介绍的方法，采用马铃薯淀粉与活性翠兰KGL共价结合成不溶性的染色淀粉，充分干燥后过80目筛，置棕色瓶中保存。称取活性翠兰0.02克，稀释成不同浓度，625nm比色，绘成标准曲线，每100毫升血清与100毫克染色淀粉作用15分钟产生50ng/dl染料浓度吸光度定为1单位。

淀粉酶总量测定：方法同[3]，最后用直径0.5公分比色杯比色。正常人尿液中淀粉酶含量

?1994-2015 China Academic Journal Electronic Publishing House. All rights reserved. http://www.cnki.

变异较大，结果不易判断。为便于衡量，均用尿比重进行校正，以尿比重为1.020时的淀粉酶含量进行计算。

淀粉酶同工酶测定：采用乙酸纤维素薄膜电泳及染色淀粉显色法[6][8][9]。根据我室具体条件加以改良，操作步骤如下：取乙酸纤维素薄膜，大小与载玻片相同，用巴比妥缓冲液（离子强度0.075，PH 8.6）充分浸湿，吸去多余的水份，用点样器吸取被检标本滴加在薄膜的靠阴极端，调节电压为7.5V/cm薄膜长，电泳3—4小时。取琼脂粉300毫克及染色淀粉2.2克，溶于50毫升中性缓冲液中，于沸水浴中加热至琼脂粉完全溶解，于载玻片上制成厚度约为1.5毫米之琼脂板。将电泳完毕的乙酸纤维素薄膜平铺在此含有染色淀粉的琼脂板上，37℃孵化1—3小时。此时在薄膜上即可见到两条兰色的显色带，靠近阳极的是唾液淀粉酶(S-Am)，靠近阴极的是胰腺淀粉酶（P-Am）。将显色部份的薄膜分别剪下，置2毫升蒸馏水中脱色，将洗脱液于625nm比色，分别计算P-Am及S-Am所占的百分比。应先测定淀粉酶总量，如淀粉酶浓度较高，须适当稀释后再进行电泳，否则，因浓度过高分离不开；如淀粉酶总量太低，则应增加点样量，否则，分离带颜色太浅不易比色。在进行操作的过程中应严禁讲话，否则唾液溅到纤维薄膜上造成图形污染。

检查结果

一、血及尿淀粉酶总量：

血及尿液淀粉酶总量测定结果见表一，从表中可见男、女性别间淀粉酶数值无明显差异。合计血淀粉酶总量为73.8±17.7单位%，尿淀粉酶总量为284.7±121单位%。

表一：　血及尿液淀粉酶总量

	血淀粉酶		尿淀粉酶	
	例数	平均值±SD	例数	平均值±SD
男	42	76.7±17.6单位	42	311.5±121单位
女	72	71.0±17.8单位	29	257.9±122单位
合计	114	73.8±17.7单位	71	284.7±121单位

二、血及尿液淀粉酶同工酶：

血及尿液淀粉酶同工酶检查结果见表二。由表中可见男、女性别间同工酶无明显差异。

表二　血及尿液淀粉酶同工酶

	血液				尿液			
	例数	P—Am	S—Am	P/S	例数	P—Am	S—Am	P/S
男	48	41.4±8.4	58.6±8.4		41	64.5±7.6	35.5±7.6	
女	101	41.6±9.1	58.4±9.1		32	62.1±5.4	37.7±5.4	
合计	149	41.5±8.7	58.5±8.7	0.74±0.27	73	63.3±6.5	36.7±6.5	1.81±5.8

合计血液中P-Am占41.5±8.7%，S-Am占58.5±8.7%，P/S比值为0.74±0.27。尿液中P—Am占63.3±6.5%，S-Am占36.7±6.5%，P/S比值为1.81±0.58。

?1994-2015 China Academic Journal Electronic Publishing House. All rights reserved.　http://www.cnki.

三、正常值：

各组正常值上限以平均值＋2S.D.计，下限以平均值－1.4S.D计，这样计算正常人淀粉酶总量的95%，P/S比值的91%在此范围内。各组正常范围为：血淀粉酶50—109单位，尿淀粉酶103—526单位，血P/S比值0.37—1.28，尿P/S比值1.0—2.97。

四、胰腺疾病时的淀粉酶同工酶：

（一）急性胰腺炎：共检查10例，其中淀粉酶总量升高的7例，阳性率70%。淀粉酶同工酶异常的9例，占90%。如其中例8及例9尿淀粉酶总量在正常范围，但P-Am升高，P/S比例分别为5.6及4.0，超过正常范围，根据同工酶检查支持临床诊断。急性胰腺炎10例中总的阳性率为90%。（表三）

表三：　急性胰腺炎检查结果

	淀粉酶总量		同工酶		
			P—AM%	S—AM%	P/S
例一	尿 1134	↑	100	0	↑
例二	尿 3300	↑	100	0	↑
例三	尿 1136	↑	100	0	↑
例四	血 1248				
	尿 1696	↑	100	0	↑
例五	血 660				
	尿 6060	↑	100	0	↑
例六	尿 1048	↑	90	10	9.0 ↑
例七	血 1440		95	5	
	尿 6220	↑	100	0	19.0 ↑
例八	尿 80	（N）	85	15	5.6 ↑
例九	尿 280	（N）	80	20	4.0 ↑
例十	尿 190	（N）	63	37	1.7 （N）

↑＝增高　　N＝正常

（二）慢性胰腺炎：共10例，其中血或尿淀粉酶总量减低的三例，同工酶检查中异常的3例、临界性改变的2例。淀粉酶同工酶异常及临界性改变的5例中P-Am减低的4例，P-Am升高的1例。10例中有4例淀粉酶总量及同工酶检查均正常，所以，慢性胰腺炎总的阳性率（包括临界性改变）为60%。（表四）

（三）胰腺癌：共4例，均经外科手术证实。其中有2例淀粉酶总量升高，1例降低。同工酶检查结果有2例P-Am升高，2例正常。总计4例病人中有3例表现血或尿中淀粉酶总量和/或同工酶异常。（表五）

（四）胰腺部份切除后：共两例。一例因乏特氏壶腹癌行胰腺部份切除，结果淀粉酶总量升高，同工酶检查P-Am明显降低。另一例因胰腺癌而行胰腺切除术，结果尿淀粉酶总量明显降低，同工酶检查正常。（表六）

?1994-2015 China Academic Journal Electronic Publishing House. All rights reserved.　http://www.cnki.

表四 慢性胰腺炎检查结果

	淀粉酶总量	同工酶 P—AM%	同工酶 S—AM%	同工酶 P/S
例一	血 70 N	25	75	0.33 ↓
例二	尿 290 N	54	46	1.17 B
例三	尿 208 N	80	20	4.00 ↑
例四	血 42 ↓	55	45	1.21 N
	尿 110 B	73	27	2.70
例五	尿 192 N	54	46	1.16 B
例六	血 66 N	36	64	0.56 N
	尿 82 ↓	47	53	0.88 ↓
例七	尿 281 N	68	32	2.10 N
例八	尿 248 N	59	41	1.42 N
例九	尿 184 N	56	44	1.62 N
例十	尿 124 N	67	33	2.03 N

N = 正常　　B = 临界改变　　↓ = 降低　　↑ = 增高

表五 胰腺癌检查结果

	淀粉酶总量单位%	同工酶 P—AM%	同工酶 S—AM%	同工酶 P/S
例一	尿 336	72	28	2.56
例二	血 152 ↑	64	36	1.78 ↑
例三	血 584 ↑	100	0	↑
例四	血 28 ↓	40	60	0.66
	尿 360	68	32	2.12

表六： 胰腺部分切除术后结果

	诊断	淀粉酶总量单位%	同工酶 P—AM%	同工酶 S—AM%	同工酶 P/S
例一	乏特氏壶腹癌	血 160	10	90	0.11 ↓
		尿 672 ↑	33	66	0.45 ↓
例二	胰腺癌	尿 54 B	64	36	1.76

讨　论

一、关于淀粉酶总量的测定：

用本法测定血液中的淀粉酶总量结果比较稳定，正常数值为73.8±17.7。但是正常人尿液中淀粉酶总量波动较大，这与尿稀释、浓缩情况有关。Berk[4] 采用尿液中淀粉酶与肌酐的比例来表示淀粉酶总量，根据134例正常人检查结果淀粉酶/肌酐比例为0.42—7.41，平均

?1994-2015 China Academic Journal Electronic Publishing House. All rights reserved. http://www.cnki.

2.59，42例急性胰腺炎淀粉酶/肌酐比例为3.2--333.5，平均40.9。这个方法固然可行，但需同时测量肌酐含量。本文考虑尿液中淀粉酶浓度与尿液稀释浓缩程度有关，因此可以采用尿比重来进行校正，每份标本同时测定尿比重，将淀粉酶结果加以校正，均以尿比重为1.020时的淀粉酶数值为准。这个方法简单易行，便于临床应用。

二、淀粉酶同工酶的来源及正常图形：

目前已知人类的淀粉酶有多种来源[5]：胰腺及唾液腺是产生淀粉酶的主要器官；除此以外，女性生殖器也可产生淀粉酶，如在卵巢囊肿的液体中可查出，但血液及尿液中不含此种成份；肺组织匀浆中S-Am含量增高，其原因除可能吸入少量唾液外，支气管腺体也可产生，如肺癌病人血、尿或胸水中S-Am可异常升高；近端十二指肠的Brunner氏腺体产生淀粉酶，其特性类似P-Am，此酶并不进入血流；乳腺产生一定量的淀粉酶，其特性类似S-Am。

在电泳图上淀粉酶可以分为两大部份，与胰腺分泌物移动速度相同的淀粉酶叫P-Am，与唾液腺分泌物移动速度相同的叫S-Am。不少作者报告[4][5][6]P-Am除有一种主要成份外尚可见到2—4种次要成份，S-Am有一种主要成份及3—5种次要成份。日本学者OTsukim认为正常人淀粉酶图形不尽一致，存在一些变异，该氏检查了4001例正常人血、尿淀粉酶同工酶，有五种不同的电泳图形，98%以上的正常人具有两种主要成份及1—3种次要成份，但1.69%的人除两种主要成份外还有一种成份比较明显，称为“Dominant Amylase-2”，该成份具有一定的遗传特性。

正常人血液中P-Am<S-Am，尿中相反，P-Am>S-Am，这是由于P-Am分子量较小，易于从肾小球中滤出之故。本文测定结果血液中P-Am占41.5%，S-Am占58.5%，P/S比例为0.74±0.27。尿液中P-Am占63.3%，S-Am占36.7%，P/S比例为1.81±0.58。与文献报告[9]血中P-Am占45%，S-Am占55%，尿中P-Am占68%，S-Am占32%相近似，比[8]报告血中P/S比例0.73—1.33为低。

三、淀粉酶同工酶测定对胰腺疾病的诊断价值：

根据文献报告及本文检查结果，淀粉酶同工酶检查对胰腺疾病的诊断价值主要为：

1．急性胰腺炎：急性胰腺炎的血及尿淀粉酶总量升高，主要是P-Am升高，如本组10例急性胰腺炎中总量升高者7例（70%），P-Am升高者9例（90%）。其中一例急性胰腺炎尿淀粉酶总量在正常范围，P-Am占85%，P/S=5.6，较正常显著升高。另一例临床怀疑为慢性复发性胰腺炎，多次发病均与油腻食物有关，但淀粉酶总量均在正常范围，一次发病后行淀粉酶同工酶检查，尿P-Am占80%，P/S=4.0，较正常人升高，疾病缓介时复查尿P-Am占60%，恢复正常。以上说明，对淀粉酶总量不高的急性胰腺炎或慢性复发性胰腺炎进行淀粉酶同工酶检查，对诊断尤有帮助。

2．慢性胰腺炎：慢性胰腺炎主要表现为胰外分泌功能不足，因此淀粉酶同工酶检查可见P-Am降低。OJala氏[6]提出尿同工酶P/S比例可做为胰外分泌功能不足的一个指标，如果尿中P/S 1，即表示有胰腺外分泌功能不足。本组10例病人中有3例血或尿淀粉酶总量降低，同工酶检查P-Am减少的4例，增高1例。慢性复发性胰腺炎临床上有急性发作时常有P-Am升高，这时淀粉酶总量不一定升高。有时同工酶检查P-Am升高，但临床上并无急性发作的症状，因此常需多次检查，结合临床表现，可协助慢性复发性胰腺炎的诊断。慢性硬化性胰腺炎，主要因胰实质细胞破坏后纤维组织增生，表现为胰外分泌功能不足的症状，如脂肪泻、腹胀、消瘦等．这类病人可见淀粉酶总量降低和/或P-Am减少。

?1994-2015 China Academic Journal Electronic Publishing House. All rights reserved. http://www.cnki.

3. 胰腺癌：文献报告胰腺癌患者淀粉酶同工酶检查结果颇不一致。Skude[3]报告7例胰腺癌中有3例P-Am降低，1例升高。Berk[2]报告9例与癌肿有关的血液淀粉酶升高（3例肺癌，4例胰腺癌，2例结肠癌），其中2例胰腺癌主要为S型的淀粉酶升高。本文报告4例手术证实的胰腺癌中，有两例P-Am升高，一例淀粉酶总量降低，未见S-Am升高者。我们认为当胰腺癌引起阻塞性胰腺炎时，P-Am反流入血，可引起淀粉酶总量升高及P-Am升高，当胰腺癌引起胰腺组织广泛破坏时，可出现P-Am降低，S-Am相对升高。

小　结

本文报告采用染色淀粉显色及电泳分离法测定淀粉酶及同工酶，分离效果比较满意，在电泳图上可出现来自胰腺的淀粉酶（P-Am）及来自唾液腺的淀粉酶（S-Am）两部份。测定结果血淀粉酶总量73.8±17.7单位%，尿淀粉酶总量284.7±121单位%，同工酶检查结果血液中P-Am占41.5±8.7%，S-Am占58.5±8.7%，P/S为0.74±0.27，尿中P-Am占63.3±6.5%，S-Am占36.7±6.5%，P/S为1.81±0.58。胰腺疾病检查结果急性胰腺炎10例，淀粉酶总量和/或同工酶异常的占90%，其中淀粉酶正常的急性胰腺炎，同工酶检查可出现P-Am升高。慢性胰腺炎10例，淀粉酶或/和同工酶异常的6例（60%）。慢性胰腺炎伴有胰外分泌功能减低者，多表现为淀粉酶减低，P-Am减少；慢性复发性胰腺炎表现为P-Am升高，这时淀粉酶总量不一定升高。4例胰腺癌中有2例淀粉酶总量及P-Am升高；一例淀粉酶降低。以上说明淀粉酶同工酶检查简便易行、对病人无害，对急性、慢性胰腺炎及胰腺癌的诊断有一定的帮助。

参 考 文 献

（1）Aw SE：Gut，8:402，1976

（2）Berk JE：Am J Gastroenterol，69:417，1978

（3）林其燧：中华医学检验杂志，1:97，1978

（4）Berk JE：Developments in Digestive Disease，P. 133，Philadelphia Lea and Febiger，1977

（5）Skude G：Scan J Gastroentero，10:577，1975

（6）OJala K：Scan J Clin Lab Invest，35:163，1975

（7）OTsuki M：Gastroenterologia Japonia，13:224，1978

（8）Wakabayashi A：Gastroenterologia Japonia，12:269，1977

（9）Toshiyuki Takeuchi：Clin Chimical Acta，54:137，1974

(10) Skude G：Scand J Gastroentero，Vol 12 Suppl 44，1977

(11) Berk JE：Am J Gastroenterol，63:457，1975

?1994-2015 China Academic Journal Electronic Publishing House. All rights reserved. http://www.cnki.