

[19] 中华人民共和国国家知识产权局

[51] Int. Cl<sup>7</sup>

G01N 33/53

G01N 33/68 G01N 33/96

G01N 33/543 A61B 10/00



# [12] 发明专利申请公开说明书

[21] 申请号 01816502.8

[43] 公开日 2004年3月17日

[11] 公开号 CN 1483145A

[22] 申请日 2001.8.29 [21] 申请号 01816502.8

[30] 优先权

[32] 2000. 8. 29 [33] AU [31] PQ9756

[32] 2000. 10. 25 [33] AU [31] PR1015

[86] 国际申请 PCT/AU01/01085 2001. 8. 29

[87] 国际公布 WO02/18943 英 2002. 3. 7

[85] 进入国家阶段日期 2003. 3. 28

[71] 申请人 马匹监测公司

地址 澳大利亚佩思

[72] 发明人 R·L·克兰西 G·庞

[74] 专利代理机构 北京市中咨律师事务所

代理人 黄革生 林柏楠

权利要求书3页 说明书13页 附图7页

[54] 发明名称 预测马的损伤表现的方法

[57] 摘要

本发明涉及通过测量免疫球蛋白水平(尤其是IgA和/或IgG水平),评价马的表现和表现潜能的方法。本发明也涉及预测暴露于压力(尤其是身体压力)下马的损伤表现、疲劳和/或对感染的易感性的方法。

I S S N 1 0 0 8 - 4 2 7 4

1. 预测暴露于压力的马的表现潜能、损伤表现、疲劳和/或对感染的潜在易感性的方法，包括：

(a) 测定训练期的免疫球蛋白 A (IgA) 和/或免疫球蛋白 G (IgG) 的水平；和

(b) 通过将训练期的 IgA 和/或 IgG 水平与预设阈值相比较，预测损伤表现、疲劳和/或感染易感性。

2. 评价和/或监测一个马的体格训练方案的适宜性的方法，包括：

(a) 在训练期前测定 IgA 和/或 IgG 水平；

(b) 在训练期内每隔一段时间测定 IgA 和/或 IgG 水平一次；和

(c) 将训练期内的 IgA 水平和训练期前的 IgA 和/或 IgG 水平作比较，并以此评价这个体格训练方案的适宜性。

3. 评价压力对本文定义的马的表现和/或疲劳水平的的影响的方法，包括：

(a) 测定唾液 IgA 和/或 IgG 水平，和

(b) 通过将所述 IgA 和/或 IgG 水平与预设阈值相比较，评价压力对马的表现和/或疲劳水平的影响。

4. 评价马对呼吸道感染的潜在易感性的方法，包括：

(a) 在训练早期测定唾液 IgA 和/或 IgG 水平，和

(b) 通过将训练早期的 IgA 和/或 IgG 水平与预设阈值相比较，预测马对呼吸道感染的潜在易感性。

5. 评价马对疲劳/感染的潜在易感性的方法，包括

(a) 在暴露于压力之后，测定 IgA 和/或 IgG 水平，

(b) 给予一个如本文所定义的恢复期，

(c) 在恢复期后测定 IgA 和/或 IgG 水平，

(d) 通过将上述步骤 (a) 中的 IgA 和/或 IgG 水平与上述步骤 (c) 中的 IgA 和/或 IgG 水平相比较，预测对疲劳/感染的潜在易感性。

6. 设计训马方案的方法，包括在选自下列的一个或多个时期测定唾液

IgA 和/或 IgG 水平:

- (a) 训练开始前,
- (b) 训练早期,
- (c) 最佳训练期和/或进行比赛或接受严峻身体压力的期间。

7. 设计训马方案的方法, 包括:

- (a) 在训练开始前测定唾液 IgA 和/或 IgG 水平,
- (b) 在训练早期测定唾液 IgA 和/或 IgG 水平,
- (c) 在最佳训练期和/或在进行比赛或接受严峻身体压力的期间, 测定唾液 IgA 和/或 IgG 水平,
- (d) 用获自步骤 (a) 到 (c) 的水平建立马的 IgA 和/或 IgG 分布图, 以设计维持稳定水平的 IgA 和/或 IgG 的训练方案。

8. 根据权利要求 7 的方法, 其中设计步骤 (d) 的训练方案, 以使 IgA 和/或 IgG 水平不降低到预设水平以下。

9. 评价马的表现潜能的方法, 包括:

- (a) 在训练开始前测定免疫球蛋白 A (IgA) 和/或免疫球蛋白 G (IgG) 的水平, 和
- (b) 通过将此 IgA 和/或 IgG 水平与预设阈值相比较, 预测差表现潜能。

10. 评价马的表现潜能的方法, 包括:

- (a) 在训练开始前测定 IgA 和/或 IgG 水平,
- (b) 在训练早期测定 IgA 和/或 IgG 水平,
- (c) 用获自步骤 (a) 到 (b) 的水平建立马的 IgA 和/或 IgG 分布图, 并利用所述分布图, 通过将 IgA 和/或 IgG 水平与预设阈值相比较, 预测差表现潜能。

11. 预测马完成训练方案的能力的方法, 包括:

- (a) 在训练开始前测定 IgA 和/或 IgG 水平,
- (b) 在训练早期测定 IgA 和/或 IgG 水平,
- (c) 用获自步骤 (a) 到 (b) 的水平建立马的 IgA 和/或 IgG 分布图, 并利用所述分布图, 通过将 IgA 和/或 IgG 水平与预设阈值相比较, 预测马

完成训练方案的能力。

12.根据权利要求 1 到 11 之任一项的方法，其中测定唾液中的免疫球蛋白水平。

13. 根据权利要求 1 到 12 之任一项的方法，其中免疫球蛋白是 IgA 或者其亚类。

14. 根据权利要求 1 到 13 之任一项的方法，其中阈值是在来自正常马的样品中测定的正常阈值。

15. 根据权利要求 1 到 13 之任一项的方法，其中阈值是个体内部阈值。

16. 根据权利要求 1 到 15 之任一项的方法，其中唾液样品是未受刺激的整个唾液。

17. 根据权利要求 1 到 16 之任一项的方法，其中马是赛马或其他比赛用的马。

18. 根据权利要求 1 到 17 之任一项的方法，其中压力是已知能影响免疫系统的效能的压力。

19. 根据权利要求 1 到 18 之任一项的方法，其中使用免疫测定方法测定免疫球蛋白水平，所述免疫测定方法选自 ELISA、RIA、免疫扩散等。

20. 根据权利要求 1 到 19 之任一项的方法，其中通过使试验装置或系统与马唾液接触，原位分析唾液中免疫球蛋白的含量。

21.应用于根据权利要求 1 到 20 之任一项的方法中的试验装置。

## 预测马的损伤表现的方法

### 技术领域

本发明涉及通过测量生物学液体内的免疫球蛋白检测损伤表现、疲劳和/或感染的方法；更具体地，本发明涉及测量马的唾液 IgA 和/或 IgG 以确定疲劳、损伤表现或出现损伤表现的危险性、差的表现潜能和/或感染。

### 背景技术

在人中存在一个巨大的数据库，它以互动方式将唾液 IgA 水平和运动员的损伤表现联系在一起。近来的数据显示，基本上所有优秀运动员都在 B 细胞基因组中整合有 EBV 病毒 DNA；并且对于有低 IgA 水平的运动员，不适当的高运动量可激活 EBV 外排导致疲劳和损伤表现。对于开发测定方法来监测损伤表现、疲劳和/或感染，还没有在任何其他动物模型上进行过研究。目前还不知道不同生物学液体中的免疫球蛋白水平能否用于监测或评价其他物种的损伤表现（EBV 仅特异针对有限数量的动物种类）。更具体地，EBV 并不感染马。

赛马和参加其他运动（例如马球和类似运动）的马暴露于严峻的比赛压力和训练/练习压力。监测练习水平和比赛压力将是重要的，这使得能够在适当时间按需要实施适当的训练和休息方案。

因此需要一个合适的试验，以便在马暴露于身体或其他压力时监测损伤表现、疲劳和/或预测对感染的易感性，或者评价出现表现逊色的危险性或表现潜能；以使得能够改变训练方案或者在适当时候使用介入治疗。

本发明的一个目的是克服或改进现有技术的缺点，或者提供一个有用的可选择方案。

### 发明概述

已经证明，人体内 IgA 的测量在评价压力诱导的疲劳和/或感染易感性

是一个有价值的工具。意外的发现是，对于暴露于身体压力（例如训练或比赛）的马，唾液免疫球蛋白，尤其是IgA和/或IgG的水平可以作为疲劳和/或感染易感性或差表现潜能的指针。

另外，如果在暴露于压力之后发生的IgA和/或IgG水平的降低没有快速恢复，这些免疫球蛋白水平的长时间降低将导致易发生感染和/或疲劳以及由此造成表现下降。如上面提到的，降低的IgA和/或IgG水平不但是疲劳而且是感染易感性的指针。因此，IgA和/或IgG水平的恢复速度也是感染易感性或者差表现潜能的一个很好的指针。

根据第一方面，本发明提供了预测马在暴露于压力下的表现潜能、损伤表现、疲劳和/或对感染的潜在易感性的方法，包括：（a）测定训练期的免疫球蛋白A（IgA）和/或免疫球蛋白G（IgG）的水平；和（b）通过将训练期的IgA和/或IgG水平与预设阈值相比较，预测损伤表现、疲劳和/或感染易感性。

根据第二方面，本发明提供了评价和/或监测一个马体格训练方案的适宜性的方法，包括：（a）在训练期前测定IgA和/或IgG水平；（b）在训练期内每隔一段时间测定IgA和/或IgG水平一次；和（c）对训练期内的IgA水平和训练期前的IgA和/或IgG水平进行比较，并以此评价这个体格训练方案的适宜性。

根据第三方面，本发明提供了评价压力对如本文所定义的马的表现和/或疲劳水平的影响的方法，包括：（a）测定唾液IgA和/或IgG水平，和（b）通过将所述IgA和/或IgG水平与预设阈值相比较，评价压力对马的表现和/或疲劳水平的影响。

根据第四方面，本发明提供了评价马对呼吸道感染的潜在易感性的方法，包括：（a）在训练早期测定唾液IgA和/或IgG水平，（b）通过将训练早期的唾液IgA和/或IgG水平与预设阈值相比较，预测马对呼吸道感染的潜在易感性。

根据第五方面，本发明提供了评价马对疲劳/感染的潜在易感性、马的损伤表现或表现潜能的方法，包括（a）在暴露于压力之后，测定IgA和/或IgG水平，（b）给予一个如本文所定义的恢复期，（c）在恢复期后测定IgA和/或IgG水平，（d）通过将上述步骤（a）中的IgA和/或IgG水

平与上述步骤(c)中的IgA和/或IgG水平相比较,预测对疲劳/感染的潜在易感性或者损伤表现。

根据第六方面,本发明提供了设计训马方案的方法,包括:(a)在训练开始前测定唾液IgA和/或IgG水平,(b)在训练早期测定唾液IgA和/或IgG水平,(c)在最佳训练期和/或在比赛或承受严峻身体压力的期间,测定唾液IgA和/或IgG水平,(d)用来自步骤(a)到(c)的水平建立马的IgA和/或IgG分布图,以设计维持稳定水平的IgA和/或IgG的训练方案。

根据第七方面,本发明提供了设计训马方案的方法,其中包括在选自如下的一个或多个时期,测定唾液IgA和/或IgG水平:(a)训练开始前,(b)训练早期,(c)最佳训练期和/或比赛或承受严峻身体压力的期间。

根据第八方面,本发明提供了评价马的表现潜能的方法,包括:(a)在训练开始前测定免疫球蛋白A(IgA)和/或免疫球蛋白G(IgG)的水平,和(b)通过将此IgA和/或IgG水平与预设阈值相比较,预测差的表现潜能。

根据第九方面,本发明提供了评价马的表现潜能的方法,包括:(a)在训练开始前测定IgA和/或IgG水平,(b)在训练早期测定IgA和/或IgG水平,(c)用来自步骤(a)到(b)的水平建立马的IgA和/或IgG分布图,使用该分布图通过将IgA和/或IgG水平与预设阈值相比较,预测差的表现潜能。

根据第十方面,本发明提供了预测马完成训练方案的能力的方法,包括:(a)在训练开始前测定IgA和/或IgG水平,(b)在训练早期测定IgA和/或IgG水平,(c)用来自步骤(a)到(b)的水平建立马的IgA和/或IgG分布图,并利用所述分布图,通过将IgA和/或IgG水平与预设阈值相比较,预测马完成训练方案的能力。

本发明的方法优选与训马师的评价结合使用。

优选测定唾液中的免疫球蛋白水平,因为这有最小的侵入性,但也可以用其他的生物学液体,如血液、眼泪、生殖道和呼吸道液体等。还应明白,IgA和/或IgG亚类的水平在评价疲劳和/或感染中也可以是有用的。也可以使用免疫球蛋白亚类。

优选地,阈值是个体内部阈值,在马将接受训练或者将暴露于身体压

力的情况下，通常获自休息期间或训练之前。这使得可以建立个体分布图并用于评价潜在的表现能力和设计适当的训练方案。然而，在一些应用中和一些情况下，正常阈值可以从来自正常马的样品来确定或从正常马的IgA和/或IgG水平的公布数据来确定。

优选地，唾液免疫球蛋白来自整个未受刺激的唾液样品，并且最优选地，该唾液样品不是空腹时的样品。

优选地，马是赛马或其他比赛用马。

优选地，压力是已知能影响免疫系统效能的压力。

优选地，马暴露于身体和/或生理压力。优选地，该身体和/或生理压力是长时间的体格训练、过度训练或比赛。

优选地，用ELISA或类似的免疫测定方法测定免疫球蛋白水平。优选地，通过试验装置或系统与马唾液的接触，原位分析唾液中的免疫球蛋白含量。

在本发明上下文中，“压力”一词其含义包括，但并不限于身体、生理、心理和营养压力，包括疲劳。

在本发明上下文中，“表现”一词其含义包括与其他马相比而言的表现，或者与个体表现水平或表现潜能相比而言的表现。类似地，术语“疲劳”其含义包括与其他马相比而言的疲劳或者与个体疲劳水平相比而言的疲劳。

虽然本发明通过与暴露于身体压力的马有关的实施例来举例说明；但本领域技术人员明白类似的对疲劳和/或感染易感性的评价也可用于其他产生压力的活动。

在本发明上下文中，术语“恢复期”包括暴露于压力之后的休息期。恢复期的适宜长度可由本领域技术人员确定，并且这个值因压力类型和马种类的不同而不同。

尽管本发明主要在评价损伤表现和疲劳方面进行描述，但本领域技术人员可以理解，同样的原理可以应用于评价感染易感性（包括潜在感染的激活）和表现潜能。

## 附图简述

图1：唾液IgA水平与马的表现间的关系

图 2 (A, B, C):没有完成 8 周训练的马(即, 由于表现差和/或受伤而中断训练(spell)的马)的 IgA 水平和平均视觉模拟评分(VAS)(柱上方)。

图 3 (A, B, C):完成 8 周训练方案的马的 IgA 水平和平均 VAS(柱上方)。

确定每匹马的唾液 IgA 水平(柱形图)和训马师给出的表现指数(显示于柱形图的顶部)。IgA 水平用 ELISA 测定, 结果用每 ml ELISA 单位(EU)来表示。表现分数如下: 1-1.5, 差; 2-2.5, 一般; 3-3.5, 好; 4-4.5, 非常好; 5, 优异。用图框中显示的代号标识每匹马。

### 优选方案描述

为了便于马 IgA 的测量, 已经开发了 ELISA 测定方法来检测马唾液中的 IgA 量。使用此测定方法能对马唾液 IgA 水平进行测定, 因此提供了评价训练后果和疲劳以及损伤表现开始的方法。疲劳也可能是由身体压力造成的感染的后果, 因此这个测定方法也可以用于评价马对经常遇到的感染的易感性和易患性, 所述感染是例如与马流感、马链球菌(streptococcus equi)、马疱疹病毒有关的呼吸道感染。

为了举例说明本发明, 本测定方法已用于测量来自休息后和练习/训练后的马的唾液。在一个大的马球比赛的中途测定 29 匹马球用马的唾液 IgA 水平, 此时这些马所受的压力不同。这些健康马的 IgA 水平有显著的不同(1.69 到 579ELISA 单位(EU))。这样的宽范围已超出了针对同质群体所预期的范围。因此, 它很可能反映了压力反应, IgA 的低水平指示有出现损伤表现、疲劳和/或感染易感性的危险性。

为获得能用于评价表现和设计适宜的训练方案的数据, 用同样的方法还对赛马进行了研究。

现通过参考具体但非限定性的实施例, 更具体地描述本发明。

### 实施例

#### 实施例 1: 收集唾液

1.通过使用带有 10ml 注射器的套管从口腔底部吸取并收集马唾液。然

后从注射器上取下套管，在实验室处理之前一直放在干冰上。

2.把套管的所有内容物放入 1.5ml Eppendorf 管中，然后 5000rpm 离心 20 秒。

3.吸取到一个 Eppendorf 管中，收集 0.2-0.5ml 唾液液体。置于冰上，然后在试验之前-70℃冻存。

用改进方法收集唾液：

为了收集大量的唾液，用棉球在马的口腔各处擦拭。然后把浸透唾液的棉球放入 20ml 注射器针筒内，加上柱塞把棉球中的唾液挤入无菌收集管中。用这个方法可收集总量为 0.25-1.5ml 的马唾液。离心除去碎屑后，在试验之前-20℃冻存唾液。

#### 实施例 2: IgA 和 IgG 的 ELISA 试验

1.用硼酸钠缓冲液 (pH8) 中 1:1000 稀释的兔抗-IgG 或抗-IgA (Bethyl Laboratories,Sydney NSW) 包被 96 孔微量滴定板的孔，4℃过夜。

2.用含 1% Tween20 的 PBS 洗涤，之后在室温下用含 2% BSA (100 μl) 的 PBS 封闭孔 1 小时。

3.除去封闭缓冲液，在 PBS/Tween 中洗涤小孔，用纸巾小心除去过剩的缓冲液。

4.把在 PBS/Tween 中 1:2000-1:5000 稀释的马唾液分成 100 μl 等分试样并加入每个孔中，在室温下温育 1 小时。加入马血清 (Hunter Antisera,Newcastle,NSW) 作为 IgA 和 IgG 的校准物。

5.用 PBS/Tween 洗涤小孔之后，把结合有过氧化物酶的羊抗-IgA 或抗-IgG (ICN Biomedicals,Seven Hills,NSW) 的 100 μl 等分试样加入每个孔中。

6.温育 1 小时后，用 PBS/Tween 洗涤小孔，之后在每个孔中加入酶底物四甲基联苯胺 (TMB) 溶液的 100 μl 等分试样。

7.温育 20 分钟后，加入 2M H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> 溶液终止颜色反应，用 ELISA 平板读数器在 450nm 读取吸光度。

结果用 ELISA 单位(EU)表示，其是从标准曲线的线性部分通过内插法获得的测试样品的吸光度，其中所述标准曲线是采用具有 1,000 EU IgA 的

标准马血清的稀释物构建的。

可以以多种不同形式使用此 ELISA 测定方法，例如，可视读出类型、测量尺等，这全是本领域技术人员已知的。也可以使用其他适宜的免疫测定方法，这也是本领域技术人员已知的。

### 实施例 3: 马的唾液免疫球蛋白水平

来自练习或马球比赛之后的 28 匹“休息”的纯种马的唾液 IgA 和 IgG 浓度范围显示于表 1 中。IgA 浓度范围（一匹马除外）显著地高于 IgG ( $p < 0.011$ )，这表明存在局部产生和 IgA 的活跃分泌运输。

表 1 马唾液 IgA 和 IgG

	IgA EU/mL	IgG EU/mL
	46.0	3.80
	38.1	9.70
	340.0	15.60
	16.4	2.50
	542.0	7.60
	14.8	11.20
	118.5	6.80
	11.1	3.84
	43.2	6.91
	6.9	8.20
	43.4	3.20
	18.3	3.50
	170.0	14.00
	12.7	1.90
	5.1	1.23
	20.6	8.80
	43.0	8.10
	125.0	13.80
	22.7	4.60
	35.5	20.10
	579.0	57.50
	19.6	4.40
	7.8	4.60
	19.2	8.70
	23.9	2.90
	26.3	5.60
	22.0	2.70
	8.2	23.50
平均值±SEM	84.97 ± 28.6	9.47 ± 2.1
	(n= 28)	(n= 28)

唾液 IgA 的较低水平可能反映了在收集唾液样品的当天，从训练或马球比赛后的影响中恢复缓慢。来自人类研究的证据表明，剧烈练习和过度训练会引起优秀运动员出现免疫抑制（特征为唾液 IgA 水平更缓慢恢复和对感染的易感性）。由压力引起的类似效应可在训练或比赛后的马中出现。

#### 实施例 4: 唾液 IgA 水平和马的表现之间的关系

收集另外一组马的唾液 IgA，并用如下从 1（最低）到 5（最高）的视觉模拟尺度（visua analogue scale）来评价它们的表现：

1 = 差，2 = 好，3 = 非常好，4 = 极好，5 = 优秀，

对表现的评判是相对于特定动物的预期表现来进行的。

数据见下表 2。表中数字代表唾液 IgA 水平，单位是 EU/ml。适当时为了数据的统计分析，将 4 和 5 得分组合并，与组 1 比较。

表 2: 表现得分与唾液 IgA 水平的关系

马名	表现分数 (1-5)				
	1	2	3	4	5
Santa Rigalia				132	
Spirit of Fire			59		
I'm on Fire					801
It is so		119			
Constraint					576
Horse Shoe Bend					885
Fire Chief		141			
Breaker Moran					
Bluey		147			
Gran Turismo					
Paint it Silver	75				
Nacka-Yama			434		
Copernicus				86	
Straight Answer	19				
Mary Alice	8				
Summer Silence	46				
Crystal Glow					
Jasha Boy					
Lucrative Medal	11				
City Beach	16				

### 高分对低分分析（对 Elisa 单位的非配对 t 检验）

均差	DF	t 值	P 值
476	8	2.865	0.021

### Elisa 单位的分组信息

	个数	平均值	方差	标准差	标准误
高分组	5	496	137835.5	371.262	166.033
低分组	5	20	229.5	15.149	6.775

图 1 以图解形式显示了总结的数据。

此数据表明，可以使用一个特定的唾液 IgA 截断值，例如在本实施例 10 中使用 100EU/ml 来鉴定需要特别注意的全部或大部分的差表现者。

另外，良好表现者的唾液 IgA 高水平，例如 400 EU/ml 或更高，表明可能实施了最佳训练方案，但也可以考虑增加训练。另一方面，表现不是如此好的马的唾液 IgA 高水平可能表明需要增加或优化训练方案。特别有用的是，使用进程数据，例如每周或每月评价以检测趋势（下降、稳定或上升），这可以与训练方案结合。

类似地，良好表现者的唾液 IgA 低水平，例如小于 150 EU/ml 可能表明这个动物有表现失利的危险性或差的表现潜能，因此必需细心对待这个动物。可能需要修改或暂停训练并密切监测唾液 IgA 水平。差表现者的低 IgA 水平可能表明需要立即注意并考虑给其一个长的休息期。可以监测唾液 IgA 水平以指导恢复。

中间的唾液 IgA 水平可能需要更密切地监测以确立如上所讨论的趋势。不管什么样的表现水平，都应监测 IgA 水平以确定个体分布图。

### 实施例 5: IgA 水平与高强度训练后赛马的表现

评价来自悉尼两个顶级马厩的 43 匹纯种马的表现和 IgA 水平，为期 8 周，在训练期这些马每天在赛马道上进行高强度训练。在训练前（第 1 周）和训练期（第 2-8 周），每周收集每匹马的唾液样品。

在与进行 IgA 试验的实验室人员互不通信的情况下，由两名训马师评价马的表现并且进行记录，反之亦然。在 8 周结束时，用如上所描述的 ELISA 试验对所有唾液样品进行测量以得到马的 IgA 水平。然后将唾液 IgA 水平及来自两名训马师的从 1 到 5 的平均表现指数与每匹马相匹配。

如图 2A、2B 和 2C 所示，评价的 43 匹马中 22 匹因为中断（疲劳、不活跃、身体受伤）未能完成训练方案，其中 13 匹马（例如马 GW001、GW005、GW011、GW012、GW024、GW025、GW032、GW024）未能按照训练方案进行超过 4 周。大多数情况下，与训练前或训练中的 IgA 水平相比，它们的 IgA 水平在撤离训练方案时达到最低值。尽管随着训练，IgA 水平出现升降，但与之前的阈水平相比，不能完成 8 周训练方案的马（例如 GW002、GW006、GW018、GW014、GW037、GW014、GW028、GW030）的唾液 IgA 水平恢复很差。明显不同的是，完成训练方案的 21 匹马不仅有较高的 IgA 水平（例如马 GW010、GW003、RQ015、GW016、GW019、GW044、GW045、GW042、GW048、GW046）、在高强度训练后唾液 IgA 水平有更好的恢复，而且如训马师所评价的有上佳表现（图 3A、3B 和 3C）。此数据综合起来为基于测定唾液 IgA 水平评价压力影响的方法提供了第一手证据，这些压力影响是指例如高强度训练对马的表现或疲劳水平或表现潜能的影响。

另外，监测训练期间唾液 IgA 或 IgG 水平的下降，之后监测经过一个特定时段后唾液中这些免疫球蛋白的恢复，这对马是否能完成训练方案以及在训练中马需要怎样管理才可取得最佳表现是一个有用的预测方法。

同样，IgA 的起始水平也是稳定表现和/或特定训练方案的适宜性的很好指标。

初步分析为如何使用研究中得到的数据提供了例子。例如，这些 IgA 数据说明：

- 可以预测马能否成功地通过训练方案（注意大约第 7-8 周的高 VA 分数）-即，21/22 匹马有  $\geq 3.5$  的 VSA。VAS $<3.5$  的那匹马在坐标零时有低 ( $<50$  EU/ml) IgA 水平。训练方案的前半部分的 VAS 并不能预示结果。

- 初始（训练前）IgA 水平与结果有关：

		IgA	
		<50EU	<25EU
(i) 低水平	未完成训练的 (21) (TNC)	12	10
	完成训练的 (22) (TC)	9	7
(ii) 高水平	未完成训练的 (21) (TNC)	3	0
	完成训练的 (22) (TC)	9	7*

\*在第二周具有<50 EU 的两匹马后来出现反弹,然后维持 IgA 的水平。

· IgA 的分布图也同样有用,例如,不能成功完成训练但维持了大多数时间的训练的那些马没有一个维持了 IgA 的水平(特别是高于 50 EU 的水平)(7 个对象)。然而,在那些顺利完成训练的马中,22 匹中 18 匹维持了高水平的唾液 IgA。在那些最终不能完成训练的马中,出现连续每周 <50 EU IgA 的恢复的频率增加 3 倍。

#### 实施例 6: 如何使用 IgA 监测训练的实施例

IgA 的绝对值对本实施例的目的并不是至关重要的,截断值只是一个指导。

( I ) 训练开始及训练一周后 (IgA 水平以 EU 形式给出)

· >100EU, 并且一周后静息(resting)水平>50EU—有非常高的机率完成没有修改的标准训练(即经过 8 周)。

( II ) · 连续每周<50EU 的水平表明有出现损伤表现的高危险性。

· 不能维持水平(特别是>50EU 的水平),特别是在训练的后半段,预示着损伤表现。

( III ) · 个体低水平 (<50EU), 例如,对于<50EU 的值

	VAS	
	<3.0	>3.0
完成训练	12%*	8%
不能完成训练	28%	9%

\*全部测量的百分数

· 在收集样品时，VAS<3.0 的机会加倍；但如果马属于“不能完成训练”组，则为三倍。

(IV) 个体高水平 (>100 EU)

· 总体上，有三倍的机会出现 VAS>3.0 (在“完成组”中，是四倍)。因此，个体测量在评价危险性时是有用的。

训马师在特定点的评价并不能很好地对训练方案的完成作出预测 (特别是在方案的前半部分)。

从此研究中获得的数据包括了其他重要的发现，这些将是本领域技术人员显然明了的，而且传统统计方法 (计算机辅助或者没有计算机辅助) 能用于它的分析。

因此，在高强度训练期间有规律地分析训练后恢复期的唾液 IgA 水平，对监测和预测赛马的训练强度是有价值的。无规律的、下降的和不稳定的水平 (即，降低至比如 50EU 以下) 最好地预示了这些马可能不能完成训练。

基于静息 IgA 水平可以评价进入高强度训练期的马出现损伤表现的倾向性；评价它们的表现潜能的一个有价值的指标是高静息 IgA 水平 (例如 >100EU)，尤其是如果在一周高强度训练后有好的恢复水平 (例如 ≥ 50EU) 时。这表示从训练方案获得优质结果的机率很大，这对所有马是 15-20%，但对整个完成训练组是约 50%。应认识到，这些数字是与研究的具体实例相关联的，马群会因训练方式的不同而不同。同样应认识到，基于基线和分布图模式而被发现有出现损伤表现的危险性的马可以得益于改变强度的训练。

因此，可以将测量唾液 IgA 和建立趋势图及个体分布图单独或结合起

来使用以确定和优化涉及训练计划、休息期、心理参数、表现等方面的管理策略。

尽管参照一些实施例和优选实施方案已经描述了本发明;但可以理解,保持了本发明的原则和精神的那些变体和修饰也在考虑之列,而且它们是本领域技术人员可以理解的。

唾液 IgA  
(EU/ml-平均值±1SE)

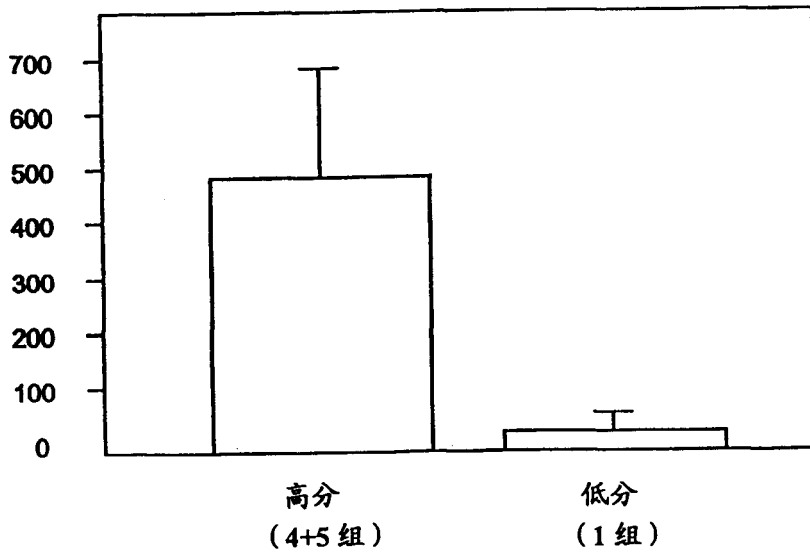
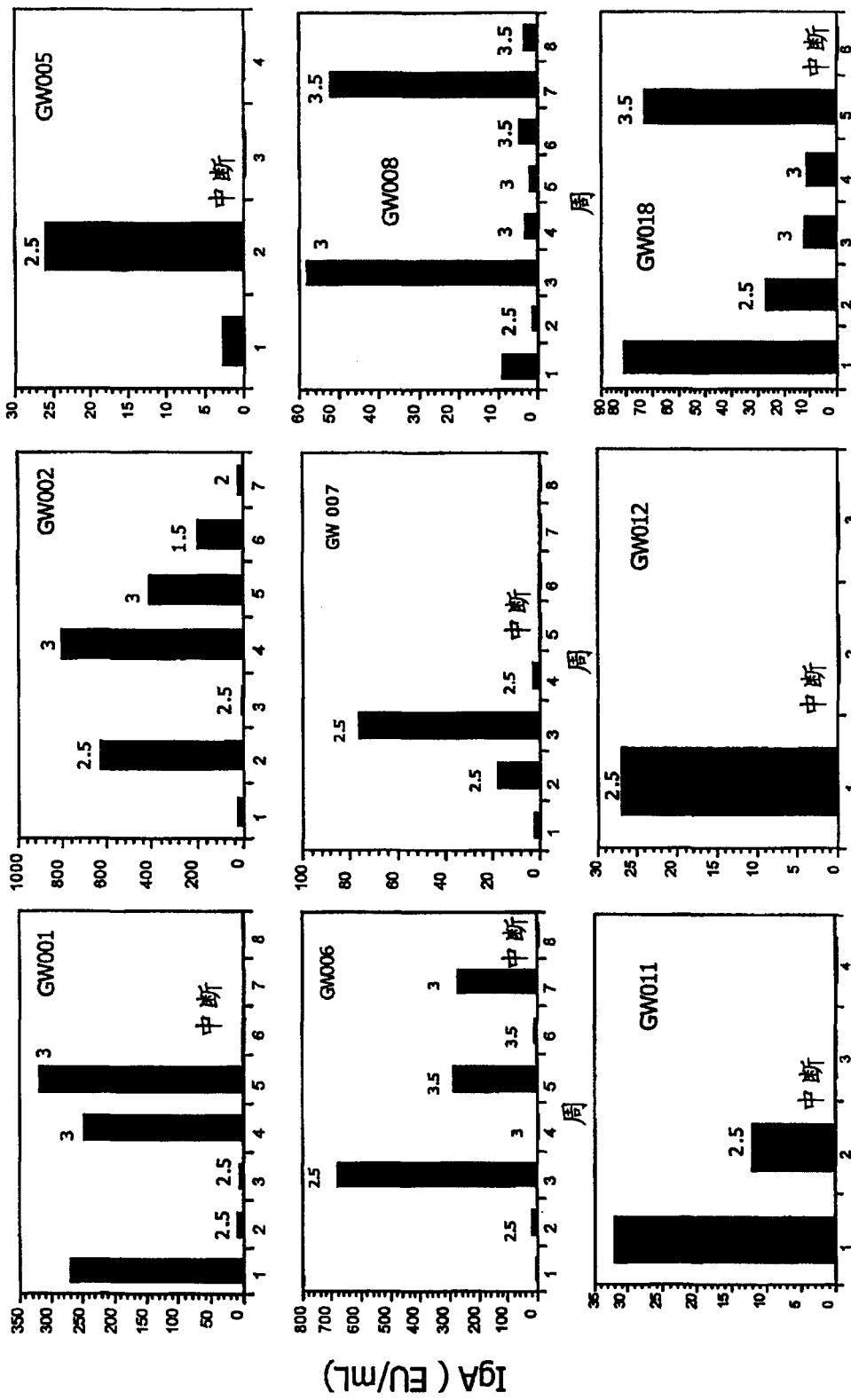
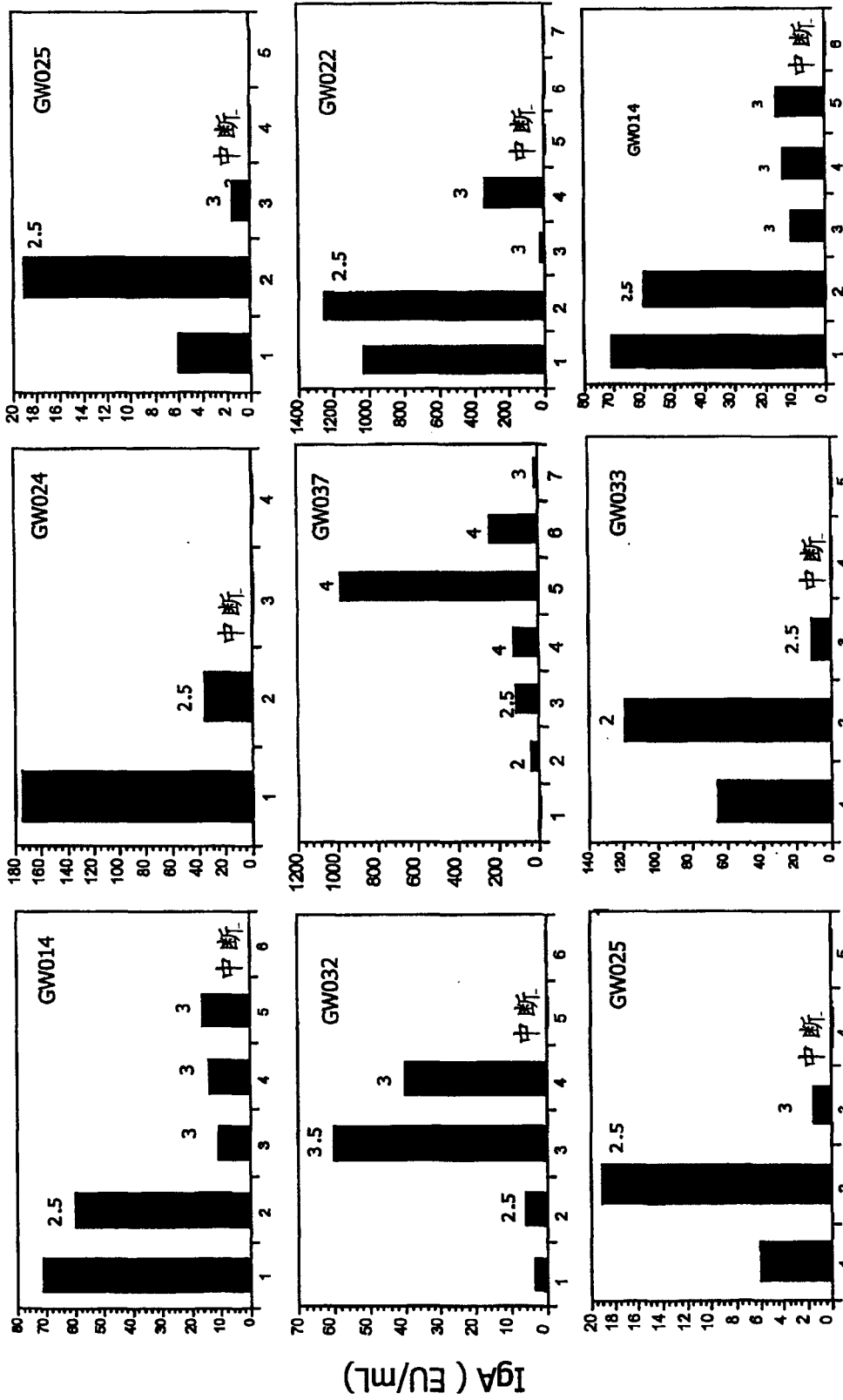


图 1



训练周数  
图 2A



训练周数

图 2B

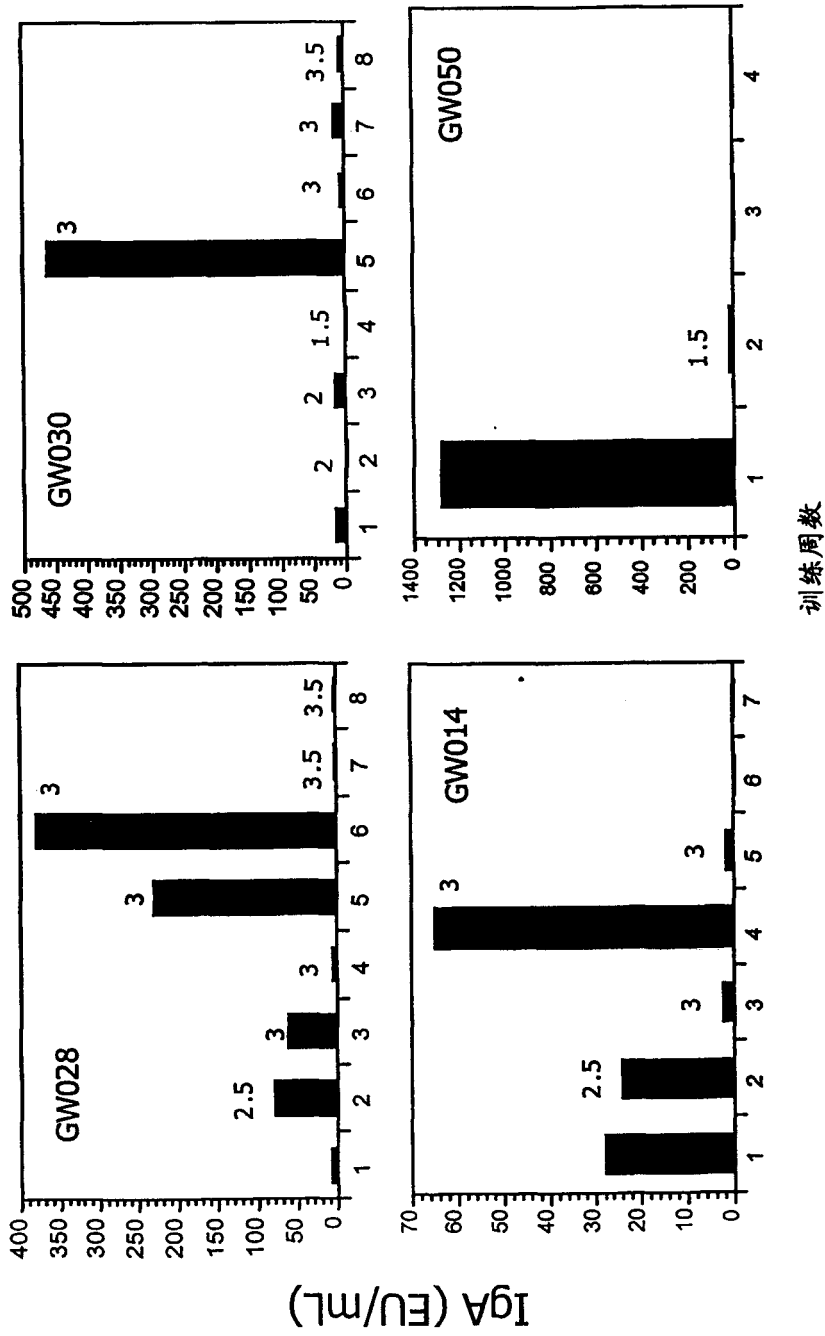
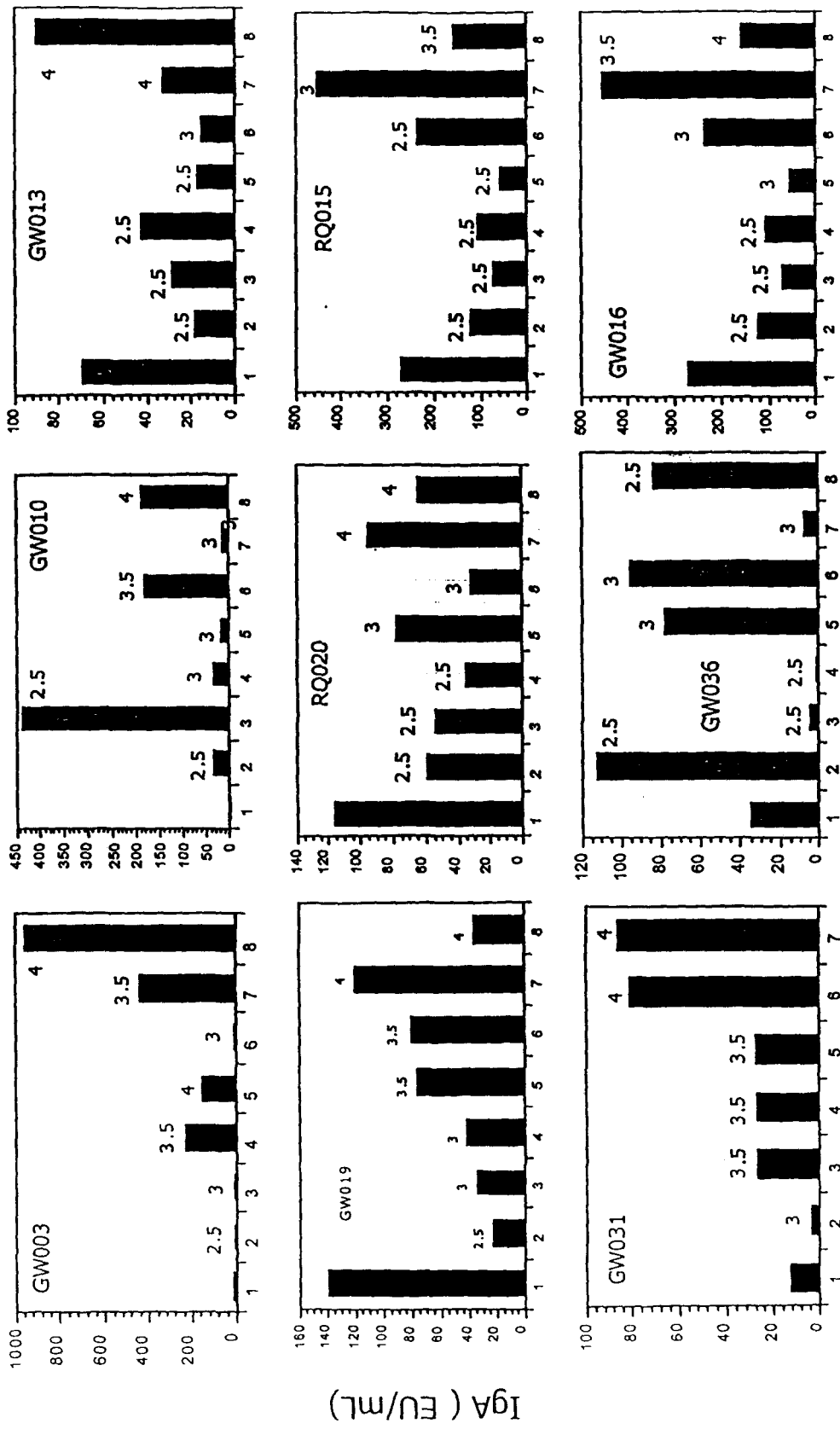


图 2C



训练周数

图 3A

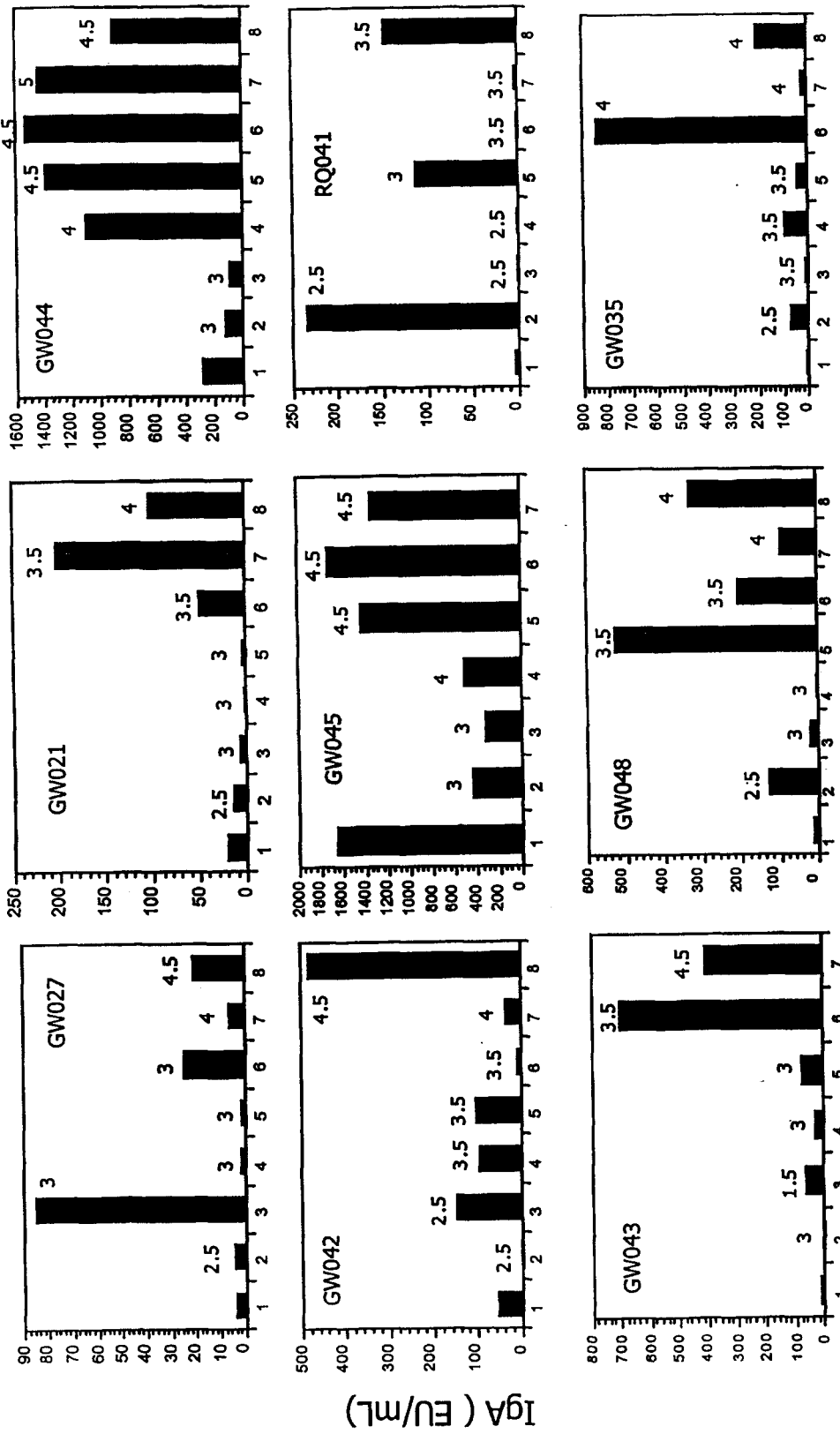


图 3B

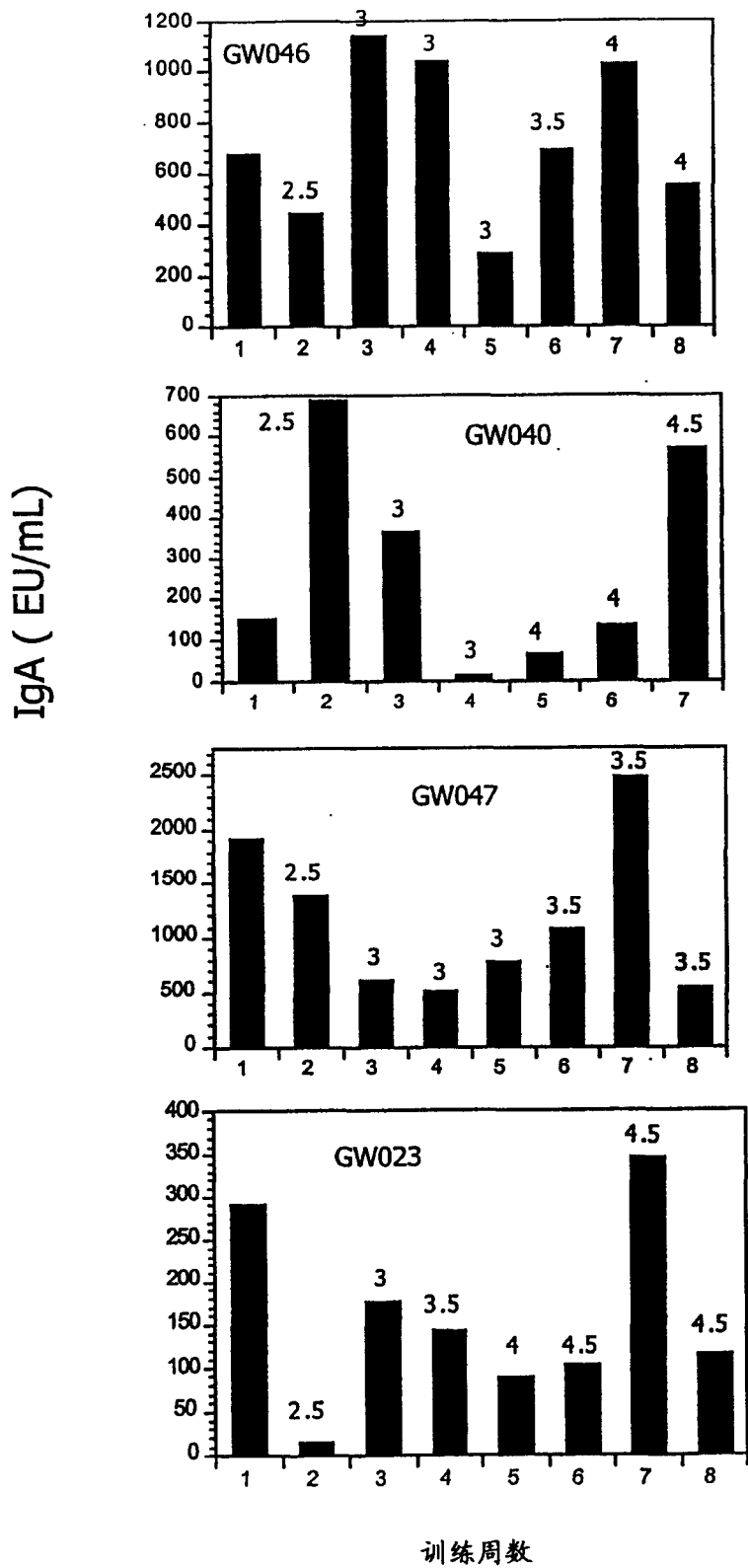


图 3C

专利名称(译)	预测马的损伤表现的方法		
公开(公告)号	<a href="#">CN1483145A</a>	公开(公告)日	2004-03-17
申请号	CN01816502.8	申请日	2001-08-29
[标]发明人	RL·克兰西 G·庞		
发明人	R·L·克兰西 G·庞		
IPC分类号	G01N33/53 A61B10/00 G01N33/50 G01N33/68 G01N33/96 G01N33/543		
CPC分类号	G01N33/6893 A61B10/0051 G01N33/6854		
优先权	2000PR1015 2000-10-25 AU 2000PQ9756 2000-08-29 AU		
外部链接	<a href="#">Espacenet</a> <a href="#">SIPO</a>		

摘要(译)

本发明涉及通过测量免疫球蛋白水平(尤其是IgA和/或IgG水平), 评价马的表现和表现潜能的方法。本发明也涉及预测暴露于压力(尤其是身体压力)下马的损伤表现、疲劳和/或对感染的易感性的方法。

唾液 IgA  
(EU/ml-平均值±1SE)

