宇宙线(>10^{18}eV)观测中。

5. 小结

由于地球大气层的存在,高能原初宇宙线通过与大气相互作用产生了广延大气簇射,转换成了数量巨大的低能次级粒子。随后低能次级粒子在大气中继续损耗,最终只有少部分到达人类生活的场所,这样的一个过程极大地保障了人类的正常生活。

人类对广延大气簇射的探测已经持续了近90年,从最初的几个盖革-弥勒计数器的符合测量,到目前先进的数量庞大的多种探测器手段的复合精确测量,我们对广延大气簇射的认知还在不断地深入过程中。

科苑快讯

神经回路在学习、记住动作时会发生变化

一个日德研究小组通过老鼠实验发现,脑内神经回路的构造在学习并掌握身体动作的过程中发生了变化。

写字、骑自行车等各种动作,都是在试错过程中用身体来学习的,不久就能无意识地顺利完成。我们已知,初级运动区中会产生传递信号的神经细胞连接点,即突触。只是大脑保存这些记忆的结构,以及在大脑中的重要区域,尚不清楚。

因此,研究组做了一个实验,让老鼠用前爪抓住洞口前方的食物。在第1~4天的学习初期,初级运动区的突触大量形成。此时,运动能力越强的老鼠突触的数量越多,可见突触的形成非常重要。而学习初期产生的大多是“次级运动区”接收到的信号。而到了学习后期的第5~8天,初级运动区产生的神经突触消失了80%,剩下的部分不是从次级运动区接收信号,而是从间脑中负责大脑各种信号的中继器“视丘”接收信号。这些神经突触接收信号的“棘突”变大,加强初级运动区接收来自视丘的信号。在学习后期,学习到的运动逐渐自动化、习惯化。

之后进行了各种抑制信号的实验,学习初期抑制次级运动区的信号会导致运动水平很难提高,而抑制来自视丘的信号则没有影响。到了第9天,抑制视丘发出的信号,已经熟练的运动就无法正常进行了。

一系列的实验结果表明,开始学习运动时,次级运动区到初级运动区的信号非常重要,之后的记忆由来自视丘的信号继承并保存。

这一研究结果刷新了人类对运动相关大脑结构的认知,使用视觉、听觉、身体感觉等更高层次功能的学习结构也是如此,这有助于进一步查明学习障碍和认知功能障碍的原因。

(高凌云编译自2022年8月23日scienceportal网站)