

扫描大脑。

扫描大脑之后，出现一个非常恐怖的东西，叫做多发性硬化待排，把我吓傻了，我都不知道这是什么病。我就专门去研究了这个病。这个病非常恐怖，恐怖的东西我就不讲了，中国人得这个病的概率其实是很低的，比如说一万个中国人中可能也就一个，最多十个人有这种病，非常稀有。在美国，白人得病稍微多一点。然后我去做检查。其实这个结果也不是很准，因为要扫描你的大脑，你也看不见大脑，是机器扫描。

下面我出一个题目给你，看看你能不能算出我得这个病的概率。比如说你随便抓一万个人过来，可能只有十个人有多发性硬化，就是平均一个人得这个多发性硬化的概率只是千分之一，也就是百分之零点一。如果一个人真的有这个多发性硬化，他去医院检查。这个检查结果告诉他，90%的概率他是有多发性硬化的，10%的概率他没有多发性硬化，因为这个检查结果不可能完全准。那另外还有一些人，没有多发性硬化，他去医院检查身体，有10%的概率他有病，90%的概率他没有病，就说明这个检查结果90%是正确的。

那现在问你一个问题，给定检查结果告诉我患有病，那我真的有多发性硬化的概率是多少？你觉得是多少？我随便让你猜几个可能性。A，90%；B，50%；C，20%；D，1%。你觉得哪个最接近？我觉得你如果是正常人，第一反应可能是A，90%，因为这个检查结果90%是正确的，我个人当时就觉得是90%，所以说才把我吓傻了。

但是我可以告诉你我的学历背景，我自己本科是念概率统计的，我还到美国念概率统计的博士，虽然没念完，但是我是有过统计学的训练的，是绝对高于99.9%的正常人。就像我这样受这么多年严格的统计学训练，我的直觉还是直接告诉我是90%，把我吓傻了，立马就买了张机票去美国检查我的大脑去了。

但是我可以告诉你，这个答案不是90%，虽然这个检查结果90%是正确的，答案是还不到1%。当时龙岗那个医生跟我说，我有这个病的概率很大。他们医学里面，评论一个人有病的可能性有三个档次，一个是possibly，一个是probably，还有一个是likely，学过英文的都知道。他说我的是likely，基本上就表示我90%会有这个病。

这是医生天天面临的问题，就是一个检查结果出来后去判断这个人真患病的概率是多少，他觉得我有90%，我自己受过严格的统计学训练，觉得自己也是90%，但是真实的概率还不到1%。那为什么还不到1%呢？你肯定非常好奇，这里面其实你可以用一个贝叶斯公式。学过概率统计的人都知道，给定一个信息，你要估计一个事件发生的概率，这是后验分布，概率公式叫贝叶斯公式。

我是学过概率统计的，如果把这个题目当成一个数学题出给我做，我估计一两分钟就可以做出来，并知道这个答案小于1%。但是在生活中，我不会去用贝叶斯公式，因为生活中谁用贝叶斯公式啊？然后直觉就告诉我是90%。

那下面我告诉你，如果我把这个问题重新问一遍，用我们祖先熟悉的思维方式去问这个问题，你可能就知道正确答案了，当然你用贝叶斯公式也能得到这个答案，但是我不建议你用贝叶斯公式，因为正常人的大脑是不会用贝叶斯公式去思考问题的。

下面我把这个问题翻译成我们祖先熟悉的思维方式去问这个问题。我们祖先是怎样思考问题的？他们肯定不知道条件概率，什么给定你有病，你去检查，你有90%的概率有病。我们的祖先不是这样的，他们是数数，过去我在这条河里面打鱼，打了20天，只有5天打到了鱼；或者一个村、一个部落里面，有200个人，100个男的、100个女的，是这么算的，都是数数。

那现在不用概率去问，我用数数去问同样一个问题。比如说平均一个人有病的概率是千分之一，我现在假设有一万个人，一万个人里面有多少个人有多发性硬化呢？十个人，因为是千分之一，那9990个人没有多发性硬化。

那现在这十个有多发性硬化的人去检查，检查出来的结果是什么样的呢？九个人有多发性硬化；那这9990个人也去检查，有多少人被检查出有多发性硬化呢？由于10%会被检查错了，所以有999个人被检查出有多发性硬化，看见没有？所以一共有9+999个人被检查出有多发性硬化，也就是1008个人。

现在给定你被检查出有多发性硬化，也就是给定你是这1008个人中的一个，你真的有多发性硬化的概率是多少？因为这1008个被检查出有多发性硬化的人中，只有九个人是真的有多发性硬化，所以这个概率是9/1008，小于1%，看见没有？

这里我们没有用贝叶斯公式，只是用我们祖先熟悉的思维方式重新问这个问题，当我把这个问题这么问的时候，稍微受过一点统计训练的人都能把它做对。但是如果我用前面那种条件概率去问，绝大多数人都会做错。

后来我发现类似的问题在哈佛医学院也被问过，当然它不是问多发性硬化，它问的是乳腺癌。当时在哈佛医学院，也是这四个答案，随机选对的概率都有25%，他们答对的概率还不到25%。

你要知道，哈佛医学院的医生和博士生都是受过严格的统计训练，结果他们答对的概率还不到25%。那说明现代社会的思维方式会引起很多的偏差，这些偏差回头我们会讲到，对医学也会有很多影响，因为医学有很多判断错误，因为你高估了你患病的概率。

## 总结

好，这一讲就讲到这里，我们讲了基因和环境的关系。

- 基因和环境基本上从来都不是单独作战的，它们对人类行为的影响是交互作用的。
- 而且环境基本上是基因的一个开关。
- 基因和环境的交互作用会导致我们的各种错配，那具体是什么错配，这就是下面两个模块我们要讲的内容。

那么下一讲开始，我们进入一个新的模块，我们要讲人类预期中的偏差，有很多你意想不到的效果，会影响我们对一些事件发生概率的误判。

**作业：你觉得好人有好报这个说法有进化论的依据吗？你可以去查一查，我可以提示一下，《自私的基因》（The Selfish Gene）这本书里面应该有。**

好，我是余剑峰，我们下一节课再见。

## 划重点

添加到笔记

1. 基因和环境基本上不会单独作战，它们绝大多数情况下都是交互影响我们的行为。
2. 存活的基因不适合现在新的环境，就会导致错配。
3. 错配同样会导致我们的思维方式出现错误。

余剑峰·行为经济学

犯错少就是机会多



余剑峰