

213138

基本館藏

放射病

(原子彈爆炸時機體損害的後果)

肖延余譯



科技衛生出版社

852
422

內 容 提 要

本書比較詳盡地介紹了原子彈爆炸時的殺傷因素，
放射病的發生原因、症狀、診斷、治療和預防，適于廣
大讀者閱讀，也可供初級和中級醫衛干部參考。

Проф. М. Н. Побединский

ЛУЧЕВАЯ БОЛЕЗНЬ

(последствия поражения
организма при атомном взрыве)

Медгиз—1957—Москва

放 射 病

(原子彈爆炸時機體損害的後果)

白 廷 余 譯

科技衛生出版社出版

(上海南京西路2004號)

上海市書刊出版業營業許可證出093號

上海市印刷四廠印刷 新華書店上海發行所總經售

開本787×1092 1/32 印張1 1/2 字數33,000

1958年12月第1版 1958年12月第1次印刷

印數1—10,000

統一書號14119·655

定價(7) 0.15元

49852
5/3422 310196

目 次

前 言	1
原子彈。原子彈爆炸时的杀伤因素：貫穿輻射、放射性物質	3
平时的电离輻射。物質的天然放射性。放射性輻射在科学研究和临床医学上的应用	7
放射病的发病机制	9
影响放射病病程的各种因素	11
受到射綫伤害时的全身病象	12
急性放射病	13
急性放射病的病程	14
放射病的診斷	18
原子彈爆炸时并发复合性損害的放射病	21
急性放射病的治疗	21
慢性放射病	29
X綫学家、放射学家和受射綫治疗的病人所患的放射病	30
由于放射性物質进入体内而发生的放射病	31
慢性放射病的治疗	32
作为射綫治疗并发症的放射病的治疗	33
体内放射性物質的檢查及加速其排出体外的方法	34
原子彈爆炸时的复合性損伤及其治疗	38
如何用葯物、化学制剂来預防放射病	40
放射病的預防	41
結 語	46

前 言

近年来,由于在物质构造的研究上作出了巨大的发现,人們获得了前所未知的新的核能源。

这一发现使人們能够在各种科学、技术、医学和农业部門中,和平利用各种貫穿輻射,首先是利用人工放射性同位素。但是原子能亦能被和平的敌人用于战争的目的。

尽管苏联拥有原子彈和氫彈,但是,苏联一向坚决主張銷毀核武器,始終如一地执行禁止将原子能用于战争的政策,并绝对主張把原子能用于工业和医学。

全体苏联人民一听到原子能发电站在1954年7月27日开始向工农业供电的消息,都非常高兴。自从获得原子能以来,这是第一次将它用来为人类服务,并广泛地用于和平目的。

貫穿輻射作用于机体,超过一定剂量并缺乏必要的防护措施时所引起的疾病称为放射病。

原子彈爆炸时所引起的各种损害,在一定条件下会并发程度不同的急性放射病。工作中与貫穿輻射源接触的人員,以及受X綫—鐳射綫治疗的病人,如果不很好地采取預防措施,也会患放射病,不过这种放射病一般属于慢性。急性放射病平时很少見,只有在发生不幸事故或在工作中严重的粗枝大叶时,才会发生。

这本书是談人体受照射后起哪些反应,以及放射病有哪些症状的問題,同时还提供預防和治疗本病的一些方法。为了讓讀者对原子彈和貫穿輻射(亦称电离輻射)有所了解,必須略談一下原子的构造和物质的放射性問題。

原子是一种很小很小的东西,但是它的构造却十分复杂。

它是由带正电的、包含原子絕大部分质量的原子核和在不同距离上圍繞原子核旋轉的带負电的电子所組成。原子核为原子的万分之一到十万分之一。原子核是由带正电的粒子——質子和不带电的中子所組成。由于原子核內有結合力，所以質子和中子結合得很緊密。

自然界中常見的大部分化学元素的原子都是稳定的。它們的結構并不随着時間而受到破坏，除此以外，另有一些原子，其核在一定時間內会发生变化（蛻变），因此，这一类原子就被称为放射性原子。

1895年底，康拉特·倫琴(Konrad Wilhelm Roentgen)首先发现一种貫穿射綫，后来此种射綫就以他的姓来命名——倫琴射綫(X綫)；1896年初，亨利·貝克勒尔(Henri Becquerel)发现鈾矿石放射出一种射綫，能貫穿不透明的介質。以后，又发现并划分出大量的純天然放射性元素，其中包括：鐳、釷、釷、新釷等。

放射性元素在元素周期表的下方，其原子核內的質子和中子比門杰烈耶夫元素周期表內的元素原子核內的質子和中子多。

原子在放射性蛻变时，可能释放出带正电的 α 粒子(它由两个中子和两个質子組成)和带負电的 β 粒子(电子)；此外，还可能放射出类似X綫和其他电磁綫的短波 γ 射綫。

1934年，弗雷德里克·約里奧-居里(Frédéric Joliot-Curie)和伊倫·居里(Irène Curie)首先得到了人工放射性物質。其后，人工放射性物質的制品逐年增加。这样，作为电离輻射源的物质，其取得的可能性大見增加。

取得放射性物質的制品，其原理如下：当用大量能量作用于原子核时，原子核就发生变化，結果，原子变得不稳定(即变为放射性)，亦即开始放射这种或那种輻射綫。

重放射性元素(鈾²³⁵、鈾²³⁹)原子核的分裂反应也是强大的电离辐射源。在很短的时间内,同时发生大量原子核的分裂,会释放出大量的能量,从而就发生所谓“原子爆炸”,一切贯穿辐射均会对周围介质起电离作用。

原子彈。原子彈爆炸时的杀伤因素:

贯穿辐射、放射性物质

在1945年以前,放射病只见于动物试验或临床上受射线治疗的病人。1945年8月,美国在日本长崎和广岛投下两颗原子彈,結果,在受原子灾害的人中间,有很多人患了放射病,有的純属放射病;有的则为与烧伤和外伤結合着的复合性放射病。现在我們来談談原子彈的作用原理和它爆炸时的主要特点。

1939年,人們发现鈾原子核在中子的作用下可能分裂为两部分,在中子作用于鈾原子核而使鈾原子核分裂时,产生原子序数*小得多的放射性元素——裂片,如錒、釷、鋇、氡等。

曾經确定,不是任何鈾原子核都在中子作用下发生分裂;发现有分裂能力的是鈾²³⁵。同时,分裂现象还见于用人工方法获得的一些元素,如鈾²³⁹原子核在中子作用下,其分裂情况与鈾原子核相同。这种反应的产物,除原子核裂片外,就是2~3个中子,这2~3个中子接着又作用于其他鈾²³⁵原子核或鈾²³⁹原子核而使它們分裂(分裂后比原来多1~2倍)。这种分裂过程在一定条件下是以异常快的速度进行的。

由于“鏈式反应”使大量鈾²³⁵原子核同时蜕变;如果这时“原子燃料”(鈾²³⁵或鈾²³⁹)的质量十分大时,就会引起原子

* 元素的原子序数是反应原数在門杰烈耶夫表內排列的次序。

爆炸。

为了使原子爆炸，必須迅速将两块鈾²³⁵或鈾²³⁵結合起来，这两块鈾²³⁵或鈾²³⁵中的每一块不得超过产生鏈式反应所需的质量。

原子彈就是按照这个原理制造的：将若干块鈾²³⁵或鈾²³⁵在爆炸前分开装在一个原子彈彈壳內，这种彈壳是用密度大而且耐热的材料制成的。除了“原子燃料”以外，原子彈內尚有“信管”，即一种在原子彈猛击地面或水面时能够引起爆炸的专门装置(装有普通炸药)。普通炸药一爆炸，在轉瞬間就使原子燃料合而为一，并在一秒鐘的几分之一內发生鏈式反应，即原子爆炸。

由于大量能的释放(一次分裂有 2 亿电子伏特)，爆炸点的温度升到 1~2 百万度，几乎同太阳中心部的温度一样。原子爆炸时形成一个火球，火球迅速扩大，其直徑达到数百米，因为火球內的气体密度較空气的密度低得多，火球迅速上升。火球在上升的过程中，逐渐变得发暗，温度下降。原子彈一爆炸后，火球温度极高，所以凡是处在火球範圍內的一切物质都会蒸发掉。火球附近的一切物体在一刹那間都燒毀，在較远的地方，物体都象火灾时那样燃燒起来。大約在 10 秒鐘以后，火球处产生一朵烟云，这朵烟云在几分鐘內能升高到 15,000~18,000 公尺，取得蘑菇的形状(见图 1)。

原子彈爆炸时，有大量紫外綫和紅外綫被释放出来。这些紫外綫和紅外綫能引起严重的燒伤。燒伤一般发生在朝向原子爆炸方向的身体部位。身着淺色衣服的人所受的燒伤較輕。由于爆炸时所发生的强烈閃光，朝閃光方面望着的人，就会发生暂时性失明，即使这个人在离爆炸处很远的地方也是这样。这种閃光，在数百公里以外的地方都能看到，而赤热空气的运动(热气波)，則在离爆炸地点数十公里的範圍內都能

感觉到。

爆炸后,除光(热)辐射外,尚发生一个威力巨大的冲击波。冲击波异常迅速地向四周播散到很远的地方,冲击波是破坏物体、杀伤人的主要因素。它乃是向四周移动的一层球形压缩空气;它的前缘压力比大气压要高许多倍。冲击波的后部,很快出现相反的情况,即产生低压区或者叫做“稀疏”区。与此同时,空气中的水分被蒸发,在爆炸地点及其周围,形成云雾;此外,又刮起从周围向爆炸中心(地点)移动的大风。



图1 原子弹爆炸后火球上升时在空中形成的蘑菇状烟云

铀原子核分裂时,产生大量有贯穿辐射能力的放射性物质、快中子和 γ 射线。由于铀或钚原子核的分裂,产生放射性同位素,这种放射性同位素能放射出 β 射线和 γ 射线。

原子弹爆炸时所产生的放射性物质是否在附近地区消散,还是由气流带到大气上层中去,然后再散布到广阔的地区,这一切都决定于爆炸是在什么条件下发生的。

原子弹在高空爆炸时,向地面散布的放射性同位素较少,因为大部都随原子烟云刮走。相反,原子弹在地面、水上和水底下爆炸时,由于爆炸地点四周的土壤和水吸收放射性同位素,因而周围地区受到放射性同位素的严重污染。

大家知道,美军曾在比基尼岛(Bikini)进行过原子弹水底爆炸试验。当原子弹爆炸时,大量海水被抛到空中,这种海水里含有大量放射性同位素,其后,这种海水带着放射性物质

就象“放射性”小雨一样，落到附近的和較远的一些地区。当时，停泊在原子彈爆炸区内的若干艘軍艦之一，其放射性沾染程度十分严重，造成輻射的剂量超过 50,000 倫琴*。

机体受到貫穿輻射作用后，就产生一系列变化，这是由于进入細胞和組織的物质的电离作用所致。这种电离作用足以破坏化学过程和物理化学过程，从而也就引起机体的損害。

由于目前有了原子武器，对放射病和射綫損害的研究，具有特別重大和现实的意义。但是，在和平时期，放射綫对人体的影响，也已經不是十分少見的現象了。

关于平时貫穿輻射作用的危險后果，目前已搜集了大量的資料。曾經有人发现，受X綫和鐳治疗的病人和在貫穿輻射源处工作的人員，有时会发生一系列病理現象；这些病理現象証明整个机体机能发生障碍，而某些組織和器官也受到損害。

最近，科学家們建成了許多以人工方法获得輻射能的新能源。能够放射强烈射綫的各种仪器和器械日甚一日地被运用到技术和医学中去，对医学上特別有用的一种器械叫电子回旋加速器；用这种电子回旋加速器，可以获得比X綫机强得多的貫穿輻射。用人工方法分裂鈾原子核时，也可以放射出大量貫穿輻射。今后工业技术的繼續发展，将无疑地需要愈来愈多的工作人員来操縱放射性輻射源。

根据上面情况看来，射綫对机体的損害是不可忽視的，因为它不仅是使用核武器所造成的一种有害后果，而且也是人类社会某些自然活动的不良副作用。

即使在安全設備十分周密的場所操縱放射性輻射，如果直接与相应生产过程有关的人員对于发生射綫損害危險的条

* 电离輻射单位是以倫琴为計算单位的。

件缺乏充分的了解，則仍不能絕對保證他們不患这种职业病。

平时的电离辐射。物质的天然放射性。

放射性辐射在科学研究和 临床医学上的应用

地球上的一切动物时时都在受宇宙綫、氡、放射性碳和鉀，以及环境(空气、水和土壤)中含有的极少量其它放射性物质的辐射作用。由于上述各种电离辐射的剂量很小，所以，机体絕不会受到任何伤害。

当放射性被发现而成为愈来愈深入的研究的对象之后，不久放射性物质就被用以治疗疾病，例如矿泉疗养就是应用放射性物质的一个领域。曾經証明，含有微量放射性氡气的天然的和人工的氡水，对神经系统、新陈代谢、心血管系统、关节等疾病，都能起到良好的治疗作用。这种矿水可以用来漱口和注洗，并且在一定时间内，給病人内服。苏联各处的疗养地：高加索矿泉区的皮亚济戈尔斯克(Пятигорск)、格鲁吉亚(Грузия)的茨哈尔图博(Цхалтубо)和阿尔泰边区(Алтай)的別洛庫里哈(Белокуриха)等地，都采用天然氡水浴。苏联科学家们研究了氡水浴对机体的作用机制，在进行氡水浴时，虽然有化学因素、热因素、机械因素和放射性因素对机体产生綜合性影响，但是，其中主要的还是放射性物质的作用。用氡水治疗疾病时，病人机体所受到的辐射剂量为数百分之一倫琴。

在医学上，有时也用大剂量辐射来治疗病人。X綫和鐳射綫首先是用来治疗皮肤、粘膜、内脏器官、乳腺、女阴恶性肿瘤和神经系统、血液等疾患。

在发现物质的天然放射性以前,天然放射性物质——镭、钋、新钷就已被用以治疗疾病。近年来,天然放射性同位素不仅越来越广泛地被用于医学、生物学,而且还用于其它科学部门。

对恶性肿瘤采取射线治疗的原则,主要是用放射性物质的X射线和 γ 射线来破坏肿瘤。

医用贯穿辐射源大多用作局部照射,也就是说,将一束射线照射患病的器官或组织。为了在治疗体内恶性肿瘤时增加射线的剂量,如果射线是通过皮肤作用于肿瘤,则必须从若干不同方面(从若干不同皮肤部位)向体内肿瘤(病灶)进行照射。对若干疾患,还可采取腔内照射法,例如在治疗子宫癌和口腔恶性肿瘤等疾病时,可将射线源插入腔内进行照射。

为隔一定距离进行体外照射,历来使用X射线。最近几年,由于运用放射性物质的可能,医学上就开始用含大量放射性物质的特种制剂。在体腔内照射时,主要采用放射性制剂。

在某些恶性肿瘤(舌癌、唇癌)时,将含放射性物质的金属针头直接插入肿瘤内,放置若干天以后取出。

用大剂量X射线治疗肿瘤,对人并无危险,而且往往能治愈恶性肿瘤。

病人在接受照射的期间,如果发现一些对身体有害的并发症,就应采取相应的医疗措施,使受损的器官或系统恢复正常,而后再继续进行射线治疗。目前,因射线伤害皮肤而中止射线治疗的事是很少见的。

人工放射性物质的发现,丰富了放射性物质的宝库;放射性物质不仅可以内服,而且可以用来进行体外照射,使机体产生一定的反应,某些反应现在已有效地被医学所利用,所以对放射性同位素进行生物学作用的研究是十分重要的。

所谓同位素就是质量不同的同一化学元素的原子。同位

素分为不稳定的(就是放射性的或蜕变性的同位素)和稳定的两种。已知的同位素,目前已有 700 多种。

“示踪原子”法就是将微量放射性同位素纳入机体,然后研究它在机体内的分布情形。这是各科学部门研究物质代谢最有效的方法。

由于人工放射性物质在临床医学上的采用,现在不仅可以对病人进行体外照射疗法,而且在某些疾病中,也可以将这些同位素直接纳入患者的血行中或者给他内服。

大部分人工放射性物质在机体内的分布是不平均的,例如,放射性碘大多蓄积于甲状腺内、放射性磷、钙和镭等大多固定在骨骼内。所以对于某些甲状腺疾病——甲状腺机能亢进、恶性肿瘤——用放射性碘进行治疗是很有效的。

对红血球或白血球数量剧增的某些造血器官疾病,用放射性磷进行治疗是很有效的。这种同位素先蓄积在骨骼内,作用于主要的造血器官——骨髓组织,从而血液的有形成分通常就恢复正常。

除了放射性碘和磷以外,还有一些其它人工放射性物质,也可用来治疗疾病。

放射病的发病机制

贯穿辐射在机体组织中所起的电离作用乃是放射病发病的基本原因。由于人体组织约含 65% 的水分,所以主要受到电离作用的正是水分。此时水分中产生剩余的氧化物,这些氧化物又作用于机体的某些活性物质(酶),使其变成非活性物质,从而招致新陈代谢过程障碍并形成毒性产物。

这种辐射作用的初步效应就是初期放射病。神经系统对各种刺激物反应最快,这种反应在机体对射线作用的一般反

应和随后对其引起的损害而产生的反应上，具有极重要的意义。

人体受到大剂量照射时，最初，发生高級神經系統的兴奋，然后代之以抑制。后来，如果机体防御反应和代偿反应充分有效，那么神經系統的活动在很大程度上将恢复正常。在疾病取死亡結局的情况下，机体死亡之前，发生神經系統的严重抑制。

巴甫洛夫关于高級动物机体的整体性和中樞神經系統在机体中起主导作用的学說是与机体局部論即局部总合論相对立的。后一种放射生物学观点的反映，就是根据認輻射为在結果上与整个机体反应无关的一种局部作用的概念，企图判明放射病的規律。这种錯誤观点目前被我国科学家們所提供的很多資料所否定。

我国科学家进行的实验証明，中樞神經系統所实现的調节及其状况，对受局部輻射的組織和器官中所发生的过程有很大的影响。

由于机体受到射綫初次作用中樞神經系統和周圍神經系統之間所发生的交互作用障碍，在放射病发病中起着重大作用。

当然，上面所說的一切并不是意味着，放射病中的一般情形并不反映出个别器官和組織的損害和活动障碍。象造血系統和胃腸道能这些生理机能的失調，对射綫伤害症的經過和結局显然是有重大影响的。

許多学者指出組織和器官的分解产物所引起的机体中毒、新陳代謝及內分泌腺活动的障碍对放射病也发生一定的作用。对于这种說法，也应站在神經論学說的立場上来加以考虑。很明显，来自新陳代謝和內分泌腺的毒性物质及改变了的产物作用于神經系統而引起一系列反应；这些反应也成

为放射病病象的不可或缺的一部分。

某些資料也說明，机体受到射綫作用后所起的全身反应是与肾上腺活动的性质有密切关系的。曾經发现，特别是腹腔器官的照射会引起比較严重的机体反应；所以会出现这种情况，可能是因为肾上腺受到貫穿輻射的直接照射后，机能发生障碍之故。維生素缺乏症是机体受輻射作用的后果之一；所以，在患放射病时，就同时有維生素缺少症的各种症状。

若干年以来，医学界有过这样一种观点，認為貫穿輻射对机体的影响不会引起什么特异性反应。过去認為，X綫和放射性物质是一些非特异性刺激物，也就是說，它們的作用与其它物理动因和化学动因对机体的作用并无不同。現在已經知道，貫穿輻射不仅引起非特异性反应，而且也会引起特异性反应。这种特异性反应表现在射綫对个别組織和不同机体起着选择性的损害作用。受到射綫损害时，除机体活动恢复正常很慢以外，疾病发展和經過時間很长这一情况，也是其特点之一。

同时也应指出，各种貫穿輻射对人和动物机体的作用很相似，它們在机体内引起一些质量相同的生物学变化。

影响放射病病程的各种因素

放射病在不同人的身上，可能有不同的病程。个人机体敏感性，首先是中樞神經系統的状态在这里有一定意义。

青年人和成年人的神經系統，对射綫作用的反应特別不同。毫无疑问，照射时患者的全部机体状况，对放射病的发生是有影响的。例如，体弱患貧血的人 and 高血压病患者，即使他們受到小剂量的照射，反应也有表現得比較剧烈，不論是整個机体个别器官或系統，每当它們处于机能亢进的状态时，对射綫作用就較敏感。

射綫照在身体哪一部位(一定的解剖学部位的照射)，这

对放射病的发生和经过也有很大意义。

辐射作用于腹腔器官时所引起的放射病最为严重。当全身受到照射时,机体就表现更加剧烈的反应。

机体反应的轻重程度还决定于照射面的大小,例如,辐射作用于100平方厘米皮肤就比作用于200平方厘米皮肤所引起的反应为弱。照射时间长短和强度对放射病的发生,也有很大关系。例如,短时间的强烈照射往往比同一剂量的长时间照射及强度较低的照射,容易引起放射病。

人体受到一次大剂量贯穿辐射作用比以同等剂量多次照射所引起的放射病严重得多。

在死亡结局的情况下,死亡在绝大多数例内是在受照射后第二周发生的(图2)。



图2 受致死量X射线全身照射的狗(死亡前11天所摄的照片)

受到射线伤害时的全身病象

放射病可能表现为神经精神现象和全身现象,以及胃肠道、血液、造血器官、心脏血管系统、分泌器官的现象。

神经精神现象和全身症状:恐惧感、兴奋,有时嗜眠、违

和、眩暈、頭痛、耳鳴、虛弱、体温增高、体重減輕。

胃腸道变化：食欲不振、煩渴、口内有金属味、恶心、嘔吐、腹瀉、腸管痙攣。

血液和新陳代謝的障礙：白血球、血小板、紅血球數和血紅蛋白量(血色素)減少。機体内异常物質代謝產物的產生。

心脏和血管方面的症狀：心搏頻數、心肌收縮節律不齊、動脈壓降低、血管壁滲透性增加。

腎臟方面的症狀：排尿量比平時多、礦物鹽隨尿大量排出。

上面所說的症狀可能不是一下就出現，有時持續時間不長，在輕度病例中，這些症狀經几小時或在第二天上即行消失；在較重的病例內，放射病的持續時間可能較長。

受到大劑量局部照射時，除全身反應以外，還可以見到某些器官和組織的局部損害。

在射綫作用下，最常見的是皮膚反應：素沉着、皮膚刺激，其後表層剝落，血管及皮下結締組織損害，有時形成潰瘍。

生殖器和內分泌腺受到大劑量限局性照射時，發生機能障礙和破壞。在受到射綫作用時，胃腸道、肺、腎、眼等其他器官的機能也會受到障礙。射綫治療中引起的器官損害和機能障礙往往在停止射綫治療後恢復正常。射綫作用停止以後，較少見到不能恢復正常的變化。

急性放射病

放射病視其經過時間的長短、發展的快慢和症狀的明顯與否，可分為急性和慢性兩種。急性放射病由於輻射強度不一，其經過也不一樣。當照射劑量為100~200倫琴時，發生輕度放射病，其預後良好。200~300倫琴的劑量引起中等度

放射病，其預后大多也良好。300 倫琴以上的劑量常引起嚴重放射病。

原子彈在日本長崎和廣島爆炸以後，受到輻射作用的那些人患了急性放射病，其中很多人在受輻射作用後經過長短不一的時間死去。

根據放射病的發展情況，可分若干期來說明該病的波浪式發展。個別病例內放射病的具體臨床病象，是由輻射能量的多少、照射時間的長短和病期來決定的。

急性放射病的病程

急性放射病分為四期：

一、初期（照射後 24～48 小時） 初期反應：違和、有時淡漠（即對外界刺激無所謂）、頭痛、食欲不振、體重減輕。這一時期中最明顯的症狀是：胃腸道機能失調——腹瀉、惡心、嘔吐、流涎、流汗、小便次數增加、粘膜蒼白、發熱、腸吸收過程障礙。驗血：起初白血球增加，其後大大減少。此時，只有患者受到大劑量（幾萬倫琴）照射時，才發生嚴重的休克狀態而死亡*。如果在照射後，機體不馬上死亡，則病情暫時好轉而接着發生本病的潛伏期。

二、潛隱期 5～9 天，有時在 9 天以上，這是決定於照射劑量的。這一時期中，驗血時可以發現：白血球繼續減少，紅血球和血小板也減少，但不很顯著。

三、極期 病人全身狀況重又惡化，食欲不振，體重減輕，極度虛弱，有時呈半昏迷狀態、體溫增高、脈頻。這一時期中最典型的症狀是：胃、腸、肺、腎、心臟等器官的溢血。

此病期中的溢血，其原因是：血液凝固性減慢、血小板減

* 如果是中等輻射劑量，這一個病期可能由於缺乏顯著症狀而不被覺察。