

医学科学学术会议资料

第五届国际生物化学会議論文摘要

· 电离辐射对生化过程的影响

1962

中国医学科学院科学情报研究室

第五屆國際生物化學會議論文摘要

电离辐射对生化过程的影响

江苏工业学院图书馆

1961年8月15日

藏书章

譯者

中国医学科学院放射医学研究所

陆如山 李桂荣 肖能愿

張凤仙 肖坤則 李鵬飞

郭有芝 盧慧丽 来錦明

校者

陆如山

肖坤則

24.1.1412 在嘧啶类似物及模式寡核苷酸中辐射引起过氧化物物的产生 D. Barszcz 等 波兰科学院生物化学及生物物理研究所

作者系统地研究了在 γ -线照射影响下各种嘧啶类似物形成过氧化物及其它产物的动力学。过氧化物产量为转变分子数目的2—24%。嘧啶过氧化物具有二氢嘧啶的某些特征，所以可用同样的步骤以层析法鉴定之，其灵敏度也较高。在进行动力学研究时必需考虑到过氧化物本身是辐射敏感的。它们对过氧化氢酶也敏感，但并非是酶促反应，因为细胞色素C对它们也有作用。嘧啶衍生物的某些最后降解产物包括脲、甲酸、丙酮酸以及一些尚未被鉴定的其它物质。照射二氢嘧啶和嘧啶，光产物(photoproducts)可使过氧化物产量增加。照射二甲基尿嘧啶光产物的一个异常结果是形成了尿嘧啶和另一尚未被鉴定的尿嘧啶衍生物，两者的产量均为15%。作者曾以模式寡核苷酸为材料进行研究，所得到结果的解说较利用天然核酸简单得多。对不同波长的紫外线照射下过氧化物形成情况也作了观察，这些结果的重要性在核酸的光化学中进行讨论。

24.2.1325 X-线照射和肺炎球菌的转变 S. M. Beiser 等 美国纽约哥仑比亚大学微生物系

对链霉素敏感的肺炎球菌从链霉素有抗性的细胞(RSm)中制得的脱氧核糖核酸(DNA)处理后可以转变为链霉素有抗性的菌株。受体株(RA3)的DNA能抑制这一反应。本文研究了DNA—RA3所引起的细菌转变遭到抑制的定量关系，发现抑制程度直接与DNA—RSm及DNA—RA3之间的比例有关。X-线照射降低了DNA—RSm的细菌转变活力；同时也使DNA—RA3的抑制能力变小。剂量为2000伦的照射使细菌转变减少了约65%，而使DNA—RA3的抑制活力也下降50%。Schaeffer氏认为DNA—RA3细菌转变受到阻抑的原因是由于它和DNA—RSm在受体细胞上竞争表面位置所致。所以这些结果表明，X-线照射使DNA—RSm灭活是因为分子与肺炎球菌表面接触

能力降低的緣故。

24.3.1026 整体 β -辐射对幼年大白鼠皮膚的代謝影响 I. A. Bernstein 等 美国密歇根大学医学院及工业卫生所皮肤系

新生大白鼠接受約为 20 拉德(rads) 剂量的全身 β -輻射后, 表皮和毛囊中的細胞分裂几乎完全停止, 但这一效应仅在为期約二小时中出现, 是暂时性的效应(Fukuyama, et al, J. Invest. Derm. 32, 39, 1959)。为了闡明皮肤中代謝和細胞分裂的关系, 作者利用了示踪技术研究这样小剂量的照射对各种皮肤代謝系統的影响。20拉德照射并不减低磷酸鈉— P^{32} 的参入核糖核酸或脫氧核糖核酸的速度, 但50拉德照射使二种核酸中核苷酸的放射性水平下降 30—50% (Bernstein et al, Fed. Proc. 19, 357, 1960)。在較高剂量照射时, H^3 -胸腺嘧啶核苷和 P^{32} 的参入胸腺嘧啶核苷酸的量有了减少, 其受抑制的程度是相同的。由于細胞分裂受到阻抑, 核酸合成速度并不改变, 所以尙在进行試驗以探討核糖核酸或脫氧核糖核酸的形成是否遭到了破坏。50 拉德照射可能使“高能”磷酸化合物合成减少的問題也在进行研究中。

24.5.58 电离辐射对植物組織結構的影响 E. В. Будницкая 苏联科学院生物化学研究所

当生活組織受电离輻射损伤后, 組織通透性就有了改变, 这是細胞內結構遭到破坏的結果。这些变化将导致严重的生化过程失調, 对細胞生命活力來說, 其重要性并不亚于化学反应速度的改变, 这証明了細胞中代謝过程的空間和時間組合有着不可分割的联系。我們和 Н. М. Маслов, А. Т. Ласынский 共同应用了測定植物生活組織对电流的总电阻的方法(阻抗法)来闡明电离輻射作用下生物系統通透性改变的特征。照射的剂量从 25,000 到 10^6 倫, 在 0.5—100 千周頻率范围内測量豆类叶子的欧姆电阻的弥散現象。当剂量为 25,000 倫时, 弥散現象明显减少, 而大剂量对內部結構损伤影响与直接的机械磨勻相

似，所获得的材料首次地在植物中証明生活組織的总电阻和X-线剂量大小有着直接的关系；在照射植物組織中直接测定通透性的变化可作为树叶細胞結構受到损伤的指标。我們所証明的在輻射影响下植物脂质代謝改变和脂质参加原生质膜的形成有力地說明了脂质的酶促氧化轉变与阻抗法所测定的細胞通透性有密切的关系。

24.6.504 照射时脂质的化学变化和加入基—鎂反应抑制剂的影響

E. B. Бурлакова 苏联科学院化学物理研究所

如所周知照射引起脂质的后效应过程在放射损伤中起着重要作用。以油酸甲酯和抑制剂的放射氧化作用系統为对象进行研究以期揭示經照射后的氧化作用規律。实验表明，在輻射作用下抑制剂产生了破坏，其机制也得到了闡明。因此可以假設，按作用机制不同而将抑制剂进行分类。应用二种或更多的抑制剂时所产生的合作現象（Явление синергизма）是具有重要意义的。在受照的大白鼠实验中检查了不同类型抑制剂的作用效率。对照射或对照大白鼠肝脏脂肪进行了光谱光度分析，发现在照射情况下，脂肪氧化程度有了改变。光谱因子， $\frac{D_{\text{酯}}}{D_{\text{酸}}}$ ，即酯和酸的光密度比例，可代表脂肪发生变化的特征。放射病的进程可以此因子的改变表示之。对 $\frac{D_{\text{酯}}}{D_{\text{酸}}}$ 之比初期高于正常，以后低于正常的現象进行了解說。硫胺和自由基过程的抑制剂对 $\frac{D_{\text{酯}}}{D_{\text{酸}}}$ 因子改变的影响也得到了說明。

24.7.379 放射病对狗的某些物质代謝的特点 П. А. Верболович 等 苏联阿尔瑪-阿塔医学院生化教研組

全身照射（500倫）后第14昼夜狗心肌中肌紅蛋白含量平均降低30%，而膈肌和股二头肌中却无变化。此外，从照射后第7昼夜起，心肌中铁的浓度逐漸下降，到21昼夜下降至25%。血液中血紅蛋白和紅血球量也减少。在照射动物的肝和脾中蓄积了铁，而放射病的所有各期骨髓中铁的含量較正常为低。从照射后第7天开始腎組織中，

21 天起大腦半球中鐵的含量劇烈下降。此外，照射的狗出現高鐵血症，在動脈血中“活躍”鐵的部分增加，腸壁吸收的鐵降低（1 倍或更多）。倫琴射線照射狗，引起血液和一系列器官中（肝、脾、腎、大腦、橫紋肌和肺）總脂肪、磷脂、總膽固醇及其酯類的含量和肝、肌肉、大腦中糖元含量波浪式明顯的變化。這些反映於流進和從組織液流出的血液中油脂和酮體的含量中。在放射病的发展过程中，可以找到在脂肪、膽固醇及其酯類含量和磷酸類含量之間的一定的相依存關係。也發現肝、大腦、肺和腎內的酯化作用系數逐漸下降。

24.8.147 對細胞內分離表面的放射損傷在輻射生物學效應中的作用

M. C. Волково 等·蘇聯科學院生物化學研究所

在闡明輻射生物學效應的機制時，必須考慮到組成細胞內分離表面（細胞漿與細胞核膜）的生物高聚物分子損傷的重大意義，以及作為開放系統的活細胞的特性，該系統運轉常數的變化具有重要意義。實驗證明，在脫氧核糖核酸單層里化學交鏈的出現，根本地破壞了單層結構，並使其面積增大，但當酶和底物隔離（即過氧化物酶和抗壞血酸以及過氧化氫間的隔離）的核糖核酸薄表面層受到放射損傷後，將導致其相互間作用的顯著加速。也證明了各種植物（茶、豆等）葉子組織結構的放射損傷在酶氧化過程障礙中的作用。由於分離表面上仅有的少數分子損傷而引起的變化，可能成為以後在活細胞中一切生物化學障礙和放射損傷的根源。

24.9.1649 輻射對腹水癌細胞中核糖核酸酶的穿透、定位及作用影響的放射自攝影研究 P. Galand 等 比利時原子能研究中心放射生物研究室

借助於核子乳膠的凝膠狀態，可在離體保溫條件下，觀察到 H^3 標記的核糖核酸酶及生物標記的溶菌酶確能透入腹水癌細胞（Ledoux 等，Biochem. Biophys. Acta 24, 352, 1957）。正象以前所提到，核糖核

酸酶实际上是进入了細胞浆，甚至在某种情况下能进入細胞核(Pileri等, Exptl. Cell Res. 17, 218, 1959)。高至1000 倫的 X 线照射都能增加細胞对核糖核酸酶的渗透性，但在更高的照射剂量时，穿透性就明显地受到抑制。利用放射自显摄影方法研究了由腹水癌細胞所吸收的核糖核酸酶对于 H_2 标记的腺嘌呤和尿嘧啶核苷結合的影响。将获得的資料与以前用生化方法所得到的結果进行了比較。輻射对于酶的定位以及所产生的作用将与在平行試驗中作为对照的溶菌酶所得的結果一起进行討論。

24.11.768 輻射对血紅蛋白及其有关物质的影响 Mary-Louise Rothshild Gurley 美国加利福尼亚大学医学院生物物理及核子医学系、核子医学及放射生物實驗室

在文献中曾有許多报导，指出电离輻射对铁卟啉蛋白质化合物的影响是由于射线作用于这类化合物的复杂結構中的某些部位而引起的，铁原子可被氧化或被还原，卟啉环的結構遭到破坏，蛋白部分也可能发生改变。本實驗室的工作表明，不含蛋白部分的輔基中存在着其它类型的反应。这一反应发生时铁原子价不变，而且出现在卟啉环結構遭到破坏之前。反应是由于过氧化氢触发的鏈鎖机制所引起，其产量的增加大致为高铁原卟啉浓度的平方根，即 0.01 M 高铁原卟啉液溶于空气飽和的 0.1 N NaOH 液中，每 100 电子伏約产生 150 个分子。其变化产物已經得到分离，假定为高铁原卟啉的一种衍生物，它的一个或二个乙稀基团有了改变。对球蛋白和不同溶质对此反应的影响进行了討論。

24.12.1781 貯藏和 γ 照射时馬鈴薯块茎中含氮物质、糖和維生素 c 之变化 J. Herrmann 德国柏林汉堡大学工艺和貯藏系

同时用呼吸法和 TTC 法分別对馬鈴薯不同部位的氨基酸，醯胺，醣和抗坏血酸进行了广泛的研究。发现了某些特点：从氧的供应情况

看，外周部分需氧，中心部分則較厌氧。游离氨基酸在酶的氧化过程中通过还原氨基化作用或氧化脱氨基作用固定下来。討論了貯藏和 γ 照射后这些作用变化对防止馬鈴薯胚胎发芽的意义。

24.13.425 电离辐射作用下肾上腺內损伤的研究 Б. Т. Граевская 等 苏联科学院遗传研究所

研究了小鼠肾上腺在放射反应中的作用（600 和 2000 倫）。組織学与生物化学的研究指出，辐射作用下血液，肝和肾上腺中类肾上腺物质的含量与比例均发生变化。用层析法分析肾上腺洗出液发现有較低分子的和氧化不全的肾上腺代謝产物。这証明肾上腺素合成过程障碍。照射引起肾上腺重量和大小增加，根本地改变了各个带的，細胞的和細胞核的大小。比較全身照射动物，遮盖腺体照射机体其余部位和局部照射腺体时肾上腺的损伤时，发现上述结构变化和机能变化主要是由于間接作用的结果。皮质細胞核大小的改变主要与辐射直接作用有关。辐射作用下糖代謝的变化在很大程度上与肾上腺皮质功能障碍相一致。

24.14.432 电离辐射对血清蛋白部分的影响 И. К. Гульмираева 苏联塔什干医学院

硝酸鈷的實驗表明，其辐射对抗白喉血清抗毒素性质的影响取决于鈷的浓度，溫度，pH 和作用时间的长久。在此情况下出現的抗毒滴度下降，胃蛋白酶对蛋白的消化加速証明其部分变性。仅仅当剂量在 500—1000 倫时肽鏈的水解速度和抗白喉血清的凝絮反应速度才发生变化。当以 4,000—20,000 倫照射抗白喉血清时，抗毒素的总量仅略下降。出現其更小部分（подфракция）的重新分布。以上述剂量照射分离的球蛋白部分时，抗毒滴度明显下降。为了发现变性的早期性状，我們对血清蛋白的聚集状态进行了热光电测定的检查。實驗証明貫穿辐射引起蛋白质对标记的氨基酸的吸附增加。标记蛋氨酸和溴酚

兰的吸收的研究证明了抗毒素球蛋白的稳定性， γ 球蛋白和清蛋白对贯穿辐射的不稳定性。

24.15.246 小剂量 Co^{60} γ -射线对植物产量和生物化学过程的影响

B. A. Гусева 等 苏联高尔基大学

研究了以 50 及 150 伦 γ -射线于播种前慢性照射于种子和在植物的整个生长阶段中直接照射植物所引起的生物化学变化。实验自 1955 年开始，用荞麦、豌豆及其他植物在田野和实验室条件下进行的。确定了不同辐射剂量作用特点间对植物的物质代谢，生长发育和收成的相关性。譬如以刺激剂量 γ -射线照射植物时，糖、磷和氮代谢发生变化。发现了植物对照射的反应中各个器官之间有极为密切的相互关系。照射地面上的植物器官不仅引起叶、茎和生殖器官的生物化学变化，同时也引起根内的变化。由此可以设想，在叶内发生的生物化学变化的影响下，根系代谢活性发生变化。在播种前以刺激剂量照射种子可以激活植物根对磷³²的吸收和转运，以及加强磷³²渗入含磷化合物。

24.16.1285 正常与照射组织中 DNA 酶活性及生长之间的关系

R. Goutier 等 比利时原子能研究中心放射生物实验室

将豌豆的根部（2—6厘米长）分成二段，包括分生组织的豆根尖端（2毫米长）和具有伸长和分化带的较长部分。在豆根尖端中每毫克氮的酸性脱氧核糖核酸酶的比活性至少较上段部分高出 5 倍。中性 DNAase 的分布较少，但豆根尖端中的活性却较高。生长二天的根部经 500—2000 伦 X 射线照射后一天，出现生长停止，上段部分 DNAase 活性下降，但在具有较高放射敏感性的豆根尖端却有增加。200 r X-射线照射能使生长迅速遭到抑制，并使豆根二部分中的酸性 DNAase 总活性同时有增加。在植物组织中似乎酸性 DNAase 的活性和生长以及照射组织中细胞分解之间有一定的关系。在我们的正常组织实验中亦

得到相似的結果 (Goutier. 等: Int. J. Rad. Biol. Suppl. 1, 93, 1960; Arch. Int. Physiol. Biochem. 67, 15, 1959)。

24.17.476 乙酰胆碱代謝的早期辐射障碍 Н. Н. Дёмин 等 苏联
医学科学院生物物理研究所

测定了大鼠在 100 倫和 800 倫 γ -射线全身照射后 10 分钟 1,2,6 及 24 小时脑、小腸和肝脏的游离与結合乙酰胆碱的含量和乙酰胆碱酯酶, 非特异性胆碱酯酶及胆碱乙酰化酶的活性。无论 100 倫或是 800 倫辐射作用后立即(10 分钟)見到游离和結合乙酰胆碱全部研究指标发生明显变化。随后在整个观察期間, 这些指标則变化不一致。在不同的器官中游离的和結合的乙酰胆碱代謝变化不同。致死剂量照射后(800 倫)游离的和結合的乙酰胆碱代謝变化較之非致死剂量照射后(100 倫)有其本质的不同。平行地测定游离和結合乙酰胆碱的含量及参与其代謝过程的酶活性时, 发现他們之間的复杂关系。例如看到在同一器官中特异性胆碱酯酶与非特异性胆碱酯酶的辐射变化的某些矛盾。代謝变化是放射病发病机制的最早环节之一, 鑒于乙酰胆碱在神經和其他組織内的高度生物活性, 因而它在放射病发病机制的早期环节可能具有重大意义。辐射引起的乙酰胆碱代謝的变化按其实质可能是受照射的机体代偿性反应的表现。

24.19.81 貫穿辐射引起动物机体中胆碱代謝的改变 Е. П. Ел-
азарова, 苏联俄罗斯联邦共和国保健部命琴-放射学研究所

我們曾經証实了在射线损伤时除了一些酶促和氧化过程失調外, 甲基化过程的破坏是物质代謝早期改变的一种現象。在遭受亚致死量和致死量照射的动物实验中(600 只大白鼠、25 条犬), 发现在所有組織中胆碱的含量都有减少。接触各种射线的工作人員(500 人)中胆碱代謝也有改变。实验表明在放射病潛服期血中胆碱含量降低。因此測定胆碱含量可作为早期发现放射病的诊断指标。应用氯化胆碱制剂作

为預防药物的 400 只大白鼠的試驗中，見到对 700 倫到 1000 倫所引起的放射病是具有防護作用的。我們利用臨床觀察資料推薦 10—15% 氯化胆鹼的葡萄糖溶液可以作为放射病的治療和預防葯劑，这在伴有肝脏疾患时更为适宜。

24.21.513 β -巰基丙胺对照射动物組織中类过氧化物生成的影响

З. И. Жуланова 苏联保健部

我們的研究曾証明，当以 1300 倫（剂量率 130 倫/秒）的倫琴射线照射小鼠时，無論是照射后立即或是放射病的第三昼夜，过氧化物蓄积量以脾脏中为最高。在其他的組織中（肝、脑、小腸、辜丸、腎）或是未发现过氧化物的蓄积或是仅可見蓄积的趋势。众所周知， β -巰基丙胺具有最明显的預防效应。給小鼠注射对倫琴射线具有預防效应剂量的 β -巰基丙胺，引起高度敏感的組織中，如脾和肝，过氧化物生成在統計学上可靠地减低。

24.22.570 倫琴射线照射的成长动物大腦中脫氧核糖核酸物理-化学特性变化的研究 М. Е. Какулия 苏联格魯吉亚加盟共和国科学院生理研究所

同时地研究了从照射和未照射动物的脑中分离出来的脫氧核糖核酸的含量，結構粘度及核苷酸的成分。发现 800 倫全身照射动物，对脑中脫氧核糖核酸含量沒有影响。照射后脫氧核糖核酸的結構粘度同样也沒有改变。与对照动物相比，从被照射动物脑中分离出来的脫氧核糖核酸的层析研究未发现嘌呤和嘧啶鹼基之間比例的改变。也研究了用 400 和 250 倫在主要器官发生期的子宮内进行照射的新生小家兔的脫氧核糖核酸的核苷酸成分。层析法的研究表明，由于子宮内照射的結果新生小兔脑中脫氧核糖核酸的核苷酸成分发生变化。此外胸腺嘧啶含量减少，后者在以 400 倫（在 16 拉德%）照射子宮时比 250 倫（在 7.9 拉德%）照射时减少尤为明显。

24.23.457 辐射对植物线粒体中的氧化磷酸化作用过程的影响

В. Я. Калачева 苏联科学院生物化学研究所

照射植物时, 氧化磷酸化过程特别容易受到损伤。以 3000 伦琴射线进行线粒体体内照射后, 立即可见氧化磷酸化过程发生变化。而且可见磷酸化系统比氧化系统更为敏感。氧化磷酸化过程对辐射的高度敏感性, 仅仅当进行线粒体体内照射时才能发现。分离的线粒体对辐射作用较为稳定, 甚至当 10000 伦照射时, 无论磷的减少或是氧的消耗均未发生明显的变化。提出了关于体内和体外实验中辐射对植物线粒体的氧化磷酸化过程作用的见解。

24.24.2231 辐射对于组织培养物的酶活性的影响 R. Cassingena

等 意大利公共卫生研究所

探索整体的放射效应与离体生命物质的放射效应之间的关系对生物学家来说是一件重要的工作。作者对照射猴的细胞培养物进行了酶活性的测定, 并分析其与形态损伤的关系。这个方法开辟了一条新的途径以利于决定那一些酶在整体受照射后是起作用的。

24.25.144 伦琴射线照射的大鼠肝细胞蛋白结构成分中 SH 基的含量

Е. М. Кедрова 等 苏联医学科学院生物学和医学化学研究所

伦琴射线全身照射后, 动物肝脏非分泌的可溶性蛋白内的 SH 基含量大大减少。测量以 1500 伦琴射线照射后。从大鼠肝细胞结构成分分离出来的水溶性蛋白内的 HS 基表明: 照射后不久核蛋白内 SH 基含量在统计上可靠地明显下降。在研究核蛋白不同部分内 SH 基含量变化时发现照射后 30 分钟, 在脱氧核糖核蛋白和球蛋白部分的蛋白中, SH 基含量的减少最明显。

24.26.1257 微波对大白鼠肌肉組織中糖元含量、磷酸化酶活性和組織干重、以及对血液中血糖、蛋白总量及无机磷的影响 K. Kirschner 等 保加利亚索非亚

迄今尚未見到有关在微波(雷达)影响下受照器管内各种生化变化的报导。作者們以具有固定頻率(2425 mc)的微波治疗器照射大白鼠的右后肢,所用电力为20—80 ω 。每天照射动物一次,連續二天,每逢第三天不进行照射,每只动物照射总数为10次。第一次照射时间为5分钟;以后每次照射的时间均遞增一分钟。作者們测定了在90分钟内不同时间中照射肢体的肌肉中磷酸化酶的活性。发现磷酸化酶的分解活性有着明显的增高;在开始时活性增加即达最大值(62%),最后則略为降低(38%)。与上述发现相符,在照射肌肉中糖元含量减少了20.3%,肌肉組織的干重未見改变。作者們进一步的工作表明糖元总量的减少主要发生在蛋白結合的“机能”糖元部分,而且这些改变也可由反射作用引起,磷酸化酶活性的曲线特征可因在反应終了时,低分子蛋白結合糖元的消耗殆尽而得到解释。血糖水平及血清蛋白总量沒有变化,这个事实指出,在某一水平时是沒有反射作用的,虽然在這些照射动物的血中无机磷的水平和在肌肉中所观察到的变化一样是比未受照射过的低16%。

24.27.158 論照射植物体内聚酚氧化酶活性的变化、产生的代謝物的本质及特点 В. А. Копылов 等 苏联医学科学院生物物理研究所

实验証明,当照射豌豆时,叶中聚酚氧化酶系統显著地活化。在照射植物浸出物里发现醌型酚的氧化产物(酪氨酸及其他)。証明了这些物质对动植物細胞核的分裂过程起抑制作用,后者可能是通过对細胞核中脫氧核糖核酸的封閉作用而实现的。

24.28.226 倫琴射綫照射后骨髓核酸的自溶作用和自由核苷酸

Г. А. Критский 苏联科学院生物化学研究所

在家兔骨髓的酸性抽提物中，用低层析法发现有腺核苷酸、次黄嘌呤核苷酸、鸟嘌呤核苷酸、腺核苷酸、三磷酸腺苷酸、二磷酸腺苷酸、次黄质、腺嘌呤、胞嘧啶和核酸碱基的其他低分子衍生物。提取物中，核糖核蛋白含量大大超过脱氧核糖化合物的含量。2000伦局部照射后2小时，骨髓中酸溶性嘌呤和嘧啶化合物含量略有增高，随后到第三天显著下降。以后又逐渐上升，并在第九昼夜接近于正常值。2000伦照射局部，照射后七小时以及随后的时间里，骨髓匀浆中核酸自溶分解过程降低2—3倍。200伦和更小剂量照射后也同样出现骨髓中自由核苷酸含量和核酸自溶过程强度的早期变化。自溶过程强度偏转于正常值较酸溶性嘌呤和嘧啶化合物含量的变化更为明显。照射后组织中自由核苷酸相互比例的变化，以及核酸自溶过程的障碍可能导致核酸质的变化，以及接踵而来的白血病和肿瘤的发生。

24.29.1674 命琴和 γ 射线对血红蛋白分子结构的影响 J. Krumbiegel 等 德国科学院医学和生物学研究所

正如我們已經指出，当血红蛋白贮存于 $+4^{\circ}\text{C}$ 时发生变性，即所谓血红蛋白分子次级结构的改变。因此，研究命琴和 γ 射线作用下，如何发生血红蛋白结构的进一步变化问题具有其意义。实验用人、马和牛的 O_2 、 CO 、 Hb (3)、和还原血红蛋白。为了定量地确定结构的变化，采用了旋光测定法。实验结果表明，相当小剂量的命琴射线足以引起血红蛋白分子的严重变化。作者联系血红蛋白化合物的其他变化对实验结果进行了讨论。

24.30.189 辐射对活细胞 ДНК 状态及其代谢的影响 А. М. Кузин 苏联医学科学院生物物理研究所

ДНК 对决定细胞原始核代谢的超分子结构的形成具有重大的意

意义。实验表明：这些超分子结构在照射影响下迅速发生变化。后者影响酶活性，并导致聚合的脱氧核糖核酸结构早期生物化学障碍的加剧。所出现的核糖核酸原始状态的变化，可能受由于照射细胞内线粒体的变化所形成的非正常代谢产物的影响而深刻化。这些代谢产物封闭了脱氧核糖核酸的活跃基团，从而抑制其合成。脱氧核糖核酸活跃基团的封闭及其结构的变化，或是导致其合成过程的完全抑制，或是使该过程错乱而生成核苷酸比例发生了变化的脱氧核糖核酸，后者成为放射损伤的基础。

24.31.1423 γ 射线对 *Celerio euphorbiae* 休眠蛹的效应 Z. Lásota 等 波兰科学院生物化学和生物物理研究所

Celerio euphorbiae 之休眠蛹在其蛹中期于 18 小时内以 2500—1,500,000 伦进行全身(约 2 克重)照射。羽化成蛾后照射 10 小时。含 48 居里钴⁶⁰ 的 γ 射线源在距离为 30 厘米处放射 720 伦/小时。2500、15,000 和 25,000 伦的剂量对蛹的摄氧量(在照射前及照射后数日所测得)和蛹化期的长短均无影响。但 15,000 和 25,000 伦的剂量却引起成虫活性减弱及明显的外观异常现象，而且这种损伤在雌体较雄体更为显著。65,000、150,000 和 250,000 伦的剂量分别地在 20、6—8 和 3—4 周后导致死亡。被 150,000 伦照射过的蛹在照射后最初 24 小时不活动，以后恢复其活动性，在 3 周后仍旧于死亡。用 Hagedorn-Jensen 二氏法在 100° 和 37° 测定昏眠期取出的蛹血时，发现其还原物质含量处于正常水平。15,000 伦的剂量对成虫的活动性，生成期，交接和产卵无影响。而 65,000 和 250,000 伦的剂量分别将成虫的生存期限制到 4 日和 3 日，并将产卵数约减少至 15。由于在整个生活周期中蛹中期的代谢率最低，所以这些实验结果，颇出乎意料之外。某些组织的代谢率，特别是在发育期间，较之整体代谢在对辐射的敏感上可能更为重要。

24.32.1650 γ 射线或 X 射线照射时正在发芽的大麦中的核酸、核糖核

酸酶和蛋白质的效应 L. Ledoux 等 比利时原子能研究中心放射生物实验室

曾研究过各种剂量的 γ 射线和 X 射线对正在发芽的大麦中的叶鞘、根部、柄部和种子的影响。测定了大麦在正常生长条件下，以及发芽过程开始的 24 小时后經 500、2500、12500 或 62500 倫照射后的核糖核酸酶活力和蛋白质、RNA、DNA、可溶性氮和酸溶性前体的含量。結果指出，这些物质在正在发芽的种子的不同部分出現相当平行的抑制，而核糖核酸酶的活力則是例外的。在正常条件下，此酶活力是增加的，照射并不改变这一情况。利用生物合成的 C^{14} H^3 標誌的 RNA 和特异性蛋白质研究了从种子到幼年胚芽以及幼年胚芽中大分子轉移地位的可能性。在照射过程中发现这些轉移位置在叶鞘中是受到抑制的，而在根部則有着增加。

討論了輻射对于核酸前体参入的即刻效应和远期效应以及放射自显影和細胞化学得到的結果。

24.33.305 超声波和电离辐射作用下小腸粘膜的核酸代謝 Н. Ф. Липкан 苏联基輔医师进修学院放射学系、乌克兰科学院生理研究所生物物理实验室

在狗和小动物（主要是小鼠）的实验中确定了小腸粘膜对声波的高度敏感性。后者可以用仅长达 5 分钟剂量为 $1\text{Вт}/\text{cm}^2$ 的超声波作用引起的核酸代謝变化所証实。这些变化表现为核酸在腸內最初排出抑制，随后增多。实验也确定了 $3\text{Вт}/\text{cm}^2$ 强度的显著损伤效应，从而提出了器官超声波敏感性和器官的危相剂量問題。与此平行的研究了 X 射线由外照射时，該器官内核酸代謝的变化。比較所得結果时发现电离辐射和超声波的生物学效应应具有某些共同点，后者主要表现为小腸粘膜的核酸代謝对二者具有高度敏感性。

24.34.731 不飽和脂肪酸的过氧化物对蛋白质和氨基酸中硫氢基团

的破坏以及辐射对这一过程的影响 S. E. Lewis 等 英国 St. Bartholomews 医院医学院生化与化学系

有些研究已经指出当动物 [V. J. Horgau, J. St. L. Philpot. Radiobiology symp. (Liege) P 26, 1954] 和植物 [E. V. Budnitskaya & I. G. Borissova Proc. 5th Int. Conf. on Biochemical Problem of Lipids, P203(1960)] 被照射时过氧化物的形成可能是由于不饱和脂肪酸的氧化。这些过氧化物对动物是有毒的, 能抑制某些酶系的活力 [E. D. Wills, Biochem. Pharmacol. (在印刷中)]。当不饱和脂肪酸和亚麻仁油乳剂与半胱氨酸、谷胱甘肽和含SH的蛋白质, 象木瓜蛋白酶, 在 37°C 空气保温, 发现硫氢基很快遭到破坏。在氮气环境中硫基团的破坏速度逐渐减慢, 但在氧气中则增加很快。氧化的亚麻仁油酸乳剂比新鲜乳剂破坏硫氢基团更快, 如 $2 \times 10^{-2} M$ 亚麻仁油酸乳剂 (7% 氧化) 在 20 分钟内引起 $10^{-2} M$ 半胱氨酸中 20% 硫氢基团破坏, 但当乳剂有 54% 被氧化时, 则半胱氨酸的硫氢基团在 20 分钟内完全被破坏。半胱氨酸的硫氢基团氧化成双硫基, 但并不排除其他氧化产物的形成的可能性。其次也曾观察了辐射脂肪酸破坏硫氢基团速度的影响。对所获得结果以及辐射损害的可能机制进行了讨论。

24.35.7 X 射线和细胞静止剂对肿瘤细胞内蛋白质和脱氧核糖核酸合成的影响 H. Maass 等 德国汉堡—埃潘道夫大学妇科学院

以 500 伦—45,000 伦剂量的 X-线照射离体的吉田-腹水肉瘤细胞, 在照射后即刻进行了某些生物化学的研究。在这些实验条件下 P^{32} 参入 DNA 作为 DNA 合成的指标是最灵敏的。而无氧糖酵解和 C^{14} 丙氨酸参入蛋白质的灵敏度要低 50 倍。进一步的实验表明 X-线并不使蛋白质合成有关的系统遭到直接灭活。蛋白质合成受阻是因为导致 ATP 浓度降低的糖酵解遭到抑制的结果, 应用三乙烯亚胺苯醌 ($7.5 \times 10^{-5} M$) 后, 酵解受阻, ATP 的量有着相应减少, 同时也发现