

GOVERNMENT USE ONLY

BIOLOGISCHE WIRKUNG VON MILLIMETER-STRAHLUNGSWELLEN

UDC 612.014.424.5

Kiew VRACHEBNOYE DELO auf Russisch Nr. 3, 1977 S. 116-119

[Artikel von N. P. Zalyubovskaya, I^har'kov Scientific Research Institute of Microbiology, Vaccines and Sera imeni Mechnikov]

Morphologische, funktionelle und biochemische Untersuchungen an Menschen und Tieren ergaben, dass Millimeterwellen Veränderungen im Körper hervorrufen, die sich in strukturellen Veränderungen der Haut und der inneren Organe, in qualitativen und quantitativen Veränderungen der Zusammensetzung des Blutes und des Knochenmarks sowie in Veränderungen der konditionierten Reflexaktivität, der Gewebeatmung, der Aktivität der Enzyme, die an den Prozessen der Gewebeatmung und des Nukleinmetabolismus beteiligt sind, äußern. Der Grad der ungünstigen Auswirkung von Millimeterwellen hing. von der Dauer der Strahlung und den individuellen Eigenschaften des Organismus ab.

Die allgegenwärtige Ausbreitung von Radiowellen, Rundfunk und Fernsehen trägt zum Auftreten eines neuen physikalischen Faktors bei -- elektromagnetische Wellen des Hochfrequenzbereiches. In den letzten Jahren hat man festgestellt, dass Radiowellen verschiedener Bereiche einen ungünstigen Einfluss auf den Organismus haben.

Chukhlovin, dass die lange 1973Literatur Aufenthalt ; M. in I. Bedingungen Daten Yakovleva, (A.G. von Subbota, 1973die ; Yueffect . 1970D. von Dumanskiy ; N. Radiowellen V. Tyagin, et al, (die 19711975)dm ; und B. cm Bereiche)

Die Literaturangaben führen zur Veränderung der Funktionen des Nerven-, Herz-Kreislauf- und anderer Systeme des Organismus, mit der Entwicklung eines charakteristischen Symptomenkomplexes, die es erlaubt, von einer speziellen nosologischen Krankheitsform zu sprechen - der Radiowellenkrankheit (M. N. Sadchikova, 1973). In der Literatur gibt es jedoch fast keine Informationen über die biologische Wirkung von Radiofrequenzen des Millimeterbereichs, obwohl dieser Bereich in der Technik weit verbreitet ist und die Frage nach seiner biologischen Aktivität besondere Dringlichkeit erlangt hat.

Das Ziel der vorliegenden Untersuchungen bestand in der Erforschung der physiologischen und biochemischen Prozesse, die den Veränderungen zugrunde liegen, die bei Tieren infolge der Einwirkung von Radiowellen im Bereich von 5-8 mm, bei einer Dichte des Leistungsflusses von 1 Milliwatt/cm² auftreten. Die Untersuchungen wurden an Ratten der Wistar-Linie und Mäusen der CBA-Linie durchgeführt, die im Laufe von 60 Tagen täglich 15 Minuten lang im Volumenresonator einer Versuchsanlage bestrahlt wurden, die auf der Basis eines Generators vom Typ OV-12 arbeitet.

Die Untersuchung der morphologischen, funktionellen und biochemischen Indikatoren, die eine wesentliche Rolle bei der Bildung von Reaktionen des Organismus spielen, offenbarte verschiedene Störungen bei den Versuchstieren.

Es ist bekannt, dass die Energie der Millimeterwellen, wegen ihrer schwachen Durchdringungsfähigkeit, vor allem und hauptsächlich von der Haut absorbiert wird. Unsere Untersuchungen haben gezeigt, dass in der Haut der bestrahlten Tiere Deformationen des Rezeptorapparates und gut ausgeprägte Veränderungen reaktiven Charakters beobachtet wurden. In der Hautschicht erschienen genau genommen Bündel von Nervenfasern mit Hypertrophie eines Teils der Faser und Abschnitte mit Demyelinisierung.

In der Dermis befanden sich unter den Kollagenfasern kleine Stämme verschiedener Dicke, deren Nervenleitungen in einzelnen Fällen fragmentiert waren, und in den Oberflächenschichten wurden Phänomene der Demyelinisierung beobachtet.

Wie die Ergebnisse der histomorphologischen Analyse zeigten, wurden in den funktionell aktiven Gewebestrukturen des Myokardiums, der Leber, der Nieren und der Milz Störungen der Hämodynamik festgestellt, mit Störung der Permeabilität der Vesikelmembranen, dem Auftreten von Mikronekrosen und anschließender Gewebehypertrophie. Darüber hinaus wurden qualitative und quantitative Verschiebungen in der erythrozytären und leukozytären Zusammensetzung des Blutes der bestrahlten Tiere festgestellt, was auf eine Unterdrückung der homopoietischen Funktion des Knochenmarks und des lymphatischen Systems hinweist. In der Zusammensetzung des roten Blutes wurden Eosinophilie, Neutrophilie und Lymphopenie sowie eine Senkung des Hämoglobinspiegels und eine Verminderung der Erythrozytenzahl beobachtet, was in erheblichem Maße durch die Retention von Erythrozyten im Knochenmark bestimmt wurde. In letzterem kam es zu einer Zunahme der Anzahl der Erythrozyten und einer Abnahme der Zellen der leukoblastischen Reihe.

Unter der Einwirkung von Millimeterwellen niedriger Intensität hängt der Grad der Beeinträchtigung vom allgemeinen Zustand des Organismus ab und ist offensichtlich nicht so groß, da die beobachteten Störungen in der Hauptsache reversibel sind.

Ein charakteristisches Merkmal der biologischen Wirkung von Radiowellen waren Veränderungen des Zustandes verschiedener Abschnitte des zentralen und vegetativen Nervensystems, die direkt oder indirekt Störungen der Hauptfunktionen des Organismus mit sich bringen (M. I. Yakovlev, 1973).

Als Ergebnis der Untersuchungen, die an den mit Millimeterwellen bestrahlten Tieren durchgeführt wurden, wurden Störungen der konditionierten Reflexaktivität festgestellt: Schwächung des stimulierenden Prozesses, Verringerung der Größe der Latenzzeit als Reaktion auf verschiedene konditionierte Reize (Licht, Lärm oder Schmerz) und Enthemmung der Differenzierungsreaktionen. Störungen der stimulierenden und hemmenden Prozesse, die bei Tieren während der wiederholten Einwirkung von Millimeter-Strahlungswellen gezeigt wurden, können als Unterdrückung der Funktion des Zentralnervensystems betrachtet werden, obwohl die entwickelte Hemmung mit einer schützend-kompensatorischen Reaktion des Organismus als Reaktion auf die Bestrahlung verbunden sein kann.

Im Blutplasma der bestrahlten Tiere erhöhte sich der Gehalt an 17-Oxycorticosteroiden ($22,64 + 2,18$ mkg Plasma der bestrahlten und $14,98 \pm 2,01$ mkg der unbestrahlten Tiere), und in der Nebennierenrinde von Ratten, die mit Millimeterwellen bestrahlt wurden. Der Ascorbinsäure-Oxid-Spiegel sank um [?] %. Die festgestellten funktionellen Veränderungen im Gehalt von 17-OCS im Blut und Ascorbinsäure in der Nebennierenrinde der bestrahlten Tiere zeigen den Einfluss von Millimeter-Strahlung auf die zentralen Komponenten des Hypothalamus-Hypophysen-Systems -- die Nebennieren mit einer Reihe von humoralen Komponenten.

Die durchgeführten Untersuchungen zeigten, daß bei Tieren, die der Einwirkung von Millimeter-Strahlung ausgesetzt waren, eine Veränderung des Gehalts und des Verhältnisses der Katecholamine auftrat: im Blut stieg die Konzentration, im Hypothalamus stieg der Adrenalin Gehalt und der Noradrenalin Spiegel sank, in der Großhirnrinde kam es zu einer leichten Umverteilung der Katecholamine, in den Nebennieren verdoppelte sich der Adrenalin-Gehalt und der Noradrenalin-Spiegel um 11 % im Vergleich zu den unbestrahlten Tieren ab. Die Adrenalin-Konzentration in den Nebennieren blieb 10 Tage nach Beendigung der Bestrahlung um 60% erhöht, nach Beendigung der Bestrahlung sank sie. Die erhaltenen Ergebnisse weisen auf gut ausgeprägte Veränderungen im Stoffwechsel der Katecholamine unter dem Einfluss von Millimeterwellen sowohl in den hormonellen als auch in den sympathischen Komponenten des Sympathikus-Nebennieren-System und zeigen auch Veränderungen der funktionellen Aktivität seiner hormonellen. und mediatorischen Komponenten.

Die Hauptmasse der Energie in Geweben und Organen tierischer Organismen wird bekanntlich bei der biologischen Oxidation organischer Substanzen freigesetzt, wobei der größte Teil davon in Form von Makro-ergs akkumuliert wird.

Die Prozesse der Bioenergetik, die hauptsächlich in den Mitochondrien mit direkter Beteiligung der Atmungsenzyme, die die Endstufe der biologischen Oxidation vollziehen, sind von universeller Bedeutung; sie sichern die funktionelle Aktivität von Organen und Geweben, die Synthese von Proteinen und Nukleinsäuren, die Bildung einiger Zwischenprodukte des Austausches usw.

Die durchgeführten Untersuchungen zeigten, dass die Bestrahlung von Tieren mit Millimeterwellen Veränderungen der Prozesse der oxidativen Phosphorylierung in Leber, Nieren, Herz und Gehirn der Tiere verursacht. Die Bestrahlung hemmte die Sauerstoff-Verbrauchsrate durch die Mitochondrien dieser Organe im aktiven phosphorylierenden Zustand und verlangsamte die Atmungsrate bei Erschöpfung des ATP. In der Leber und den Nieren der bestrahlten Tiere war

die Intensität der Phosphorylierung um 64% vermindert, die Werte der Atmungskontrollen verringerten sich um 26 bzw. 28% und die Veränderungen waren weniger ausgeprägt im Herz und Gehirn.

Die festgestellten Störungen des Prozesses der konjugierten oxidativen Phosphorylierung in den Mitochondrien der bestrahlten Tiere zeugen von Unterdrückung des Energieaustausches und können eine Folge von Veränderungen sein, die in der Elektronentransportkette auftreten. Die geäußerte Hypothese wurde durch die Ergebnisse von Untersuchungen der Aktivität von Enzymen, die an den Prozessen der Geweberepiration beteiligt sind, bestätigt. In den Mitochondrien der Lebern bestrahlter Tiere nahm die Succinat-Dehydrogenase-Aktivität um 34 % zu und die Cytochromoxidase-Aktivität um 37 % ab. Diese Daten sprechen für eine Zerstörung der Cytochromkette.

Sehr wesentlich im System der Energieversorgung der Zelle ist die Rolle der ATPase, die die Prozesse der Bildung und Nutzung der Energie reguliert von Makroergen (V.P. Skulachev, 1969) durchgeführte Untersuchungen zeigten in den Mitochondrien der Lebern von bestrahlten Tieren eine Erhöhung der ATPase Aktivität um 63% im Vergleich zu ähnlichen Indikatoren bei den unbestrahlten. In dem Fall gab es in der Leber und Milz von Tieren, die mehrfach mit Millimeterwellen bestrahlt wurden, eine Abnahme des Gehalts an Adenylnukleotiden um 61 bzw. 68 %.

Die Untersuchung des Einflusses von Millimeterwellen auf den Zustand des Nukleinaustausches zeigte, dass es in Leber, Milz, Nieren, Lunge und Herz eine Reduktion des Gehalts an Nukleinsäuren gab und eine Unterdrückung der Rate von ^{14}C -Thymidin in DNA und ^{14}C -Uridin in der RNA. Bei einem Vergleich der Ergebnisse der quantitativen Bestimmung von Nukleinsäuren wurde festgestellt, dass die Rate der Aufnahme des Vorläufers in der RNA und ihr Gehalt in den Organen sich weniger verändert als die DNA. Die Änderung der Konzentration der Nukleinsäuren war in Leber, Milz und Nieren stärker ausgeprägt als in Herz und Lunge. Zusammen mit der Verringerung des Nukleinsäuregehalts wurde die Menge der säurelöslichen Produkte in Leber und Milz der bestrahlten Tiere um 35 und 43 % und die Aktivität von Ribonuklease und DNAase um 50 % angehoben.

Unter dem Einfluss von Radlowellen veränderte sich das Proteinspektrum des Blutserums (der Albumin-Gehalt nahm ab und die Anzahl der Globuline nahm zu, was zu einer Verringerung des Wertes des Albumin-Globulin-Koeffizienten führte) und die Anzahl der freien Aminosäuren nahm um 22 % ab. Ein Indikator für das reduzierte Niveau der Proteinsynthese bei den bestrahlten Tieren war auch die festgestellte Reduktion der Einbaurate von ^{14}C -Methionin in Proteine der Leber, Milz, Lymphknoten und Thymus. Die vorgestellten Daten zeugen von erheblichen Änderungen, die unter dem Einfluss der Mehrfachbestrahlung von Tieren mit Millimeterwellen auftreten. Offensichtlich ist die Reduktion des allgemeinen Energieniveaus, das im Organismus unter dem Einfluss von Millimeterradiowellen sich auf die Bildung von Makroorganismen auswirkt und rief eine Unterdrückung aller Funktionen des Organismus hervor, einschließlich der Unterdrückung von synaptischen Prozessen, vor allem aber des Nukleoprotein-Stoffwechsels, der sehr energie-

verbrauchend ist.

Die durchgeführten experimentellen Untersuchungen wurden mit den Beobachtungen des Gesundheitszustandes von 97 Personen verglichen, die mit Generatoren des Millimeterbereiches arbeiteten. Die erhaltenen Daten bestätigten die Existenz des Einflusses von Radiowellen auf den Zustand der Stoffwechselprozesse im Organismus, insbesondere auf die Veränderungen der Indikatoren des Protein- und Kohlenhydratstoffwechsels und Störungen der Indikatoren der immuno-biologischen Reaktivität und des Blutsystems wurden festgestellt.

Die durchgeführten Untersuchungen weisen also auf eine hohe biologische Aktivität und einen ungünstigen Einfluss von Millimeter-Strahlungswellen auf den Organismus hin. Die Ausprägungen der biologischen Reaktionen nahmen mit der Zunahme der Bestrahlungsdauer zu und hingen von den individuellen Eigenschaften des Organismus ab.

BIBLIOGRAPHY

1. Dumanskiy, Yu. D., Serdyuk, A. M., and Los', I. P. "Vliyaniye elektromagnitnykh poley radiochastot na cheloveka" [Influence of Electromagnetic Fields of Radio Frequencies on Man]. Kiev, 1975.
2. Sadchikova, M. N. In: "Biologicheskkiye efekty mikrovoln i ugroza zdorov'yu" [Biological Effects of Microwaves and Threat to the Health]. Warsaw, 1973.
3. Skulachov, V. P. "Akkumulyatsiya energii v kletke" [Energy Accumulation in the Cell]. Moscow, 1969.
4. Subbota, A. G. In: "Vliyaniye SVCh-izlucheniya na organizm cheloveka i zhivotnykh" [Influence of Superhigh Frequency Radiations on the Organisms of Man and Animals]. Leningrad, 1970.
5. Tyagin, N. V. "Klinicheskiye aspekty oblucheniya SVCh-diapazona" [Clinical Aspects of Radiation of the Superhigh Frequency Range]. Leningrad, 1971.
6. Chukhlov, B. N. In: "Mediko-biologicheskkiye problemy SVCh-izlucheniya" [Medical and Biological Problems of Superhigh Frequency Radiations]. Leningrad, 1966.
7. Yakovleva, M. I. "Fiziologicheskkiye mekhanizmy deystviya elektromagnitnykh poley" [Physiological Mechanism of the Effect of Electromagnetic Fields]. Leningrad, 1973.

COPYRIGHT: Vrachebnoye Delo 1977

2174

CSO: 1870

Nur für die Regierung

Government use only