

PRI LA METODO DE LA MIKRO-RADIOPIKO EN CITOLOGIO (Prof. Dr. Sergej Čaĥotin, Moskvo)

Por la biologio — la scienco pri la vivo — en la XIX jarcento estis faritaj tri egaj eltrovaĵoj: la sistemo de la klasifikaĵo de vivaj ekzistoj de Linné, la teorio de la evoluo de Darwin kaj la eltrovaĵo de la ĉelo kiel fundamento de la fenomenoj de la vivo (Šleiden, Švann, Virchov).

En la unua duono de la nuna XX jarcento en ĉefaj etapoj de la sekvanta disvolvo de biologio oni faris la sekvantajn grandegajn eltrovaĵojn: la teorion de la kondiĉaj refleksoj de Pavlov, la eksperimentan studadon de la vivo de la ĉelo (Driesch, Carrel, Warburg) la elektronan mikroskopon, la genetikajn la molekulan citologion kaj en la plej lasta tempo la deĉifraĵon de la informacia kodo de la ribonuklea acido (DRNA) per Krik.

Por la eksperimenta citologio la unua paŝo estis la ĉelaj makro-eksperimentoj: sur grandaj homogenaj masoj de ĉeloj, kiel ovoj de maraj eĥinoj, ruĝaj sangaj korpecoj, bakterioj, spermatozoidoj, oni faradis kurtimajn fizikajn kaj ĥemiajn eksperimentojn kaj la trovitaj rezultoj eks-trapoliĝis sur izolaj ĉeloj.

Kiel sekvanta etapo jam en 1912 alvenis mia kreaĵo de la metodo de la vera ĉela mikro-eksperimento: komence la meĥanika mikromanipulacio sur ĉeloj, kaj poste la metodo de la ultraviola mikro-fasketo por la operacioj sur partoj (organeloj) de ĉeloj.

La principo de la metodo de la mikro-fasketo konsistas en tio: fonto de la ultraviolaj radioj (arko inter elektrodoj el magnezio) aŭ lampo de hidrargo en kvarco) emitas lumon, riĉan en linio de 2800 Ang. Ĝi disiĝas en spektro per kvarcaj prizmoj, kaj la nomita ultraviola linio iras trans eta diafragmo kiel mallarĝa radio en direkto de la mikroskopo. Post la atingo de ĝi, la radio refleksiĝas en unu kvarca objektivo sub la tableto de la mikroskopo kaj eliras de ĝi en formo de monokromata ne videbla mikro-fasketo. En la supraĵo de la objekto (ĉelo) sub mikroskopo riceviĝas mikroskopa ultraviola figuro de la aperturo de la nomita diafragmo, kies grandeco estas de etaj mikronoj kaj eĉ de unu kvadrata mikrono. Tiun plej etan ultraviolan mikro-fasketon oni povas direkti sur apartajn partojn de la ĉelo, ekzemple nukleo, vakuoloj kaj aliaj organeloj. Apud ĉelo en preparato troviĝas en la guteto de fluido unu tre malgranda fragmento de vitro el uranio (Uranilas), kiu servas kiel fluorescanta ekrano kaj faras videblan la ultraviolan punkteton, kiel fluorescanta en verda lumo, en obskurata kampo de mikroskopo. La indikanta nadlo en okularmo montras punkteton, do oni povas scii, kie la fasketo trapasas en preparato. Nun la kampo heliĝas kaj la preparato moviĝas al la pinto de la nadlo tiamaniere ke la pinto kaj la parto de la ĉelo, kiu devas esti lumata (radiata), koincidas.

Nun tia lumradiado aŭ mikroradiopikado de unu eta punkto en korpo de la ĉelo daŭras kelkajn sekundojn. Poste per tre delikata (mal-dika) mikropipeto la ĉelo estas elprenata el la guteto kaj transportata en unu de kameretoj de la »mikrokliniko«, t. e. kelkaj gutetoj en kavo de la objekta vitreto, kovritaj per vazelina oleo. Tie la mikropikata ĉelo vivas dum kelkaj tagoj aŭ eĉ semajnoj kaj povas ĉiumomente esti observata kaj studata, aŭ transportata alien, nutrata, submetita al diversaj eksperimentoj per ĥemiaj substancoj, lumpikata denove k. t. p. La studo koncernas ŝanĝojn de la morfologio kaj fiziologio de la ĉelo.

La unuaj eksperimentoj kun la metodo de mikro-fasketo estis produktitaj per mi en la fako de la eksperimenta embriologio sur ovoj de eĥinoj: ekzemple, oni povas lumradii unu blastomeron (ĉelon) de la evoluanta ovo aŭ eĉ nur nukleon en ĝi, kaj studadi poste la sekvojn de la lumpikado kaj sekve la funkciojn de la vunditaj, detruitaj aŭ regenerataj partoj de la organismo en ĝia posta evoluo.

Aliaj eksperimentoj de la lumpikado de apartaj kromosomoj kaj eĉ de iliaj partoj povas doni respondojn je variaj demandoj de la genetiko. La lumpikado per ultraviola mikroradiopiko de diversaj organeloj de unuĉelaj Protistoj permesis studadi iliajn fiziologiajn funkciojn, regeneracion k. t. p.

Gravaj kaj interesaj estas la trovaĵoj por la kompreno de la fiziologio de la penetro en ĉelon de la nutraĵaj substancoj kaj medikamentoj post la radiopiko de unu eta punkto de surfaco kaj la produkto en tia punkto de pli granda penetrebleco de ĝia surfaca membrano.

Tre interesaj estas ankaŭ la eksperimentoj kun produktaĵo ĉe la izolaj ĉeloj de Protistoj, speciale la Infuzorioj, de la »kondiĉaj reakcioj«, kiuj rememorigas la kondiĉajn refleksojn de mia granda Majstro I. Pavlov ĉe la plej evoluiĝintaj bestoj kaj la homo. Tiuj eksperimentoj estis realizataj ankaŭ per la ultraviola mikropiko kaj montris ke eĉ ĉe tiuj unuĉelaj organismoj estas eble observi elementajn fenomenojn de edukado kaj memoro.

Certaj eksperimentoj, faritaj pri penetrebleco de la kanceraj ĉeloj donas esperon ke ili eble povus montri la vojon por studoj en la direkto de ĥemioterapio de kancero.

Fine, la metodo de mikroradiopiko permesis starigi ankaŭ eksperimentojn, ĵetantajn lumon sur la mekanizmon de la influo de ultraviolaj radioj sur la viva ĉelo. Esploradoj, faritaj kun la mikroradiopiko, disvolviĝas en diversaj landoj kaj kelkaj sciencistoj sukcesis dislarĝigi la metodon en direkto de aplikaĵo de mikroradiopiko per jonizantaj radioj. En aŭgusto de la pasinta jaro en Cambridge (Anglujo) okazis Internacia Simpozio en honoro de la 50-jara jubileo de mia eltrovo pri la principo kaj la realigo de unua aparato por lumigado per mikroradiopiko de plej etaj partoj de la ĉeloj.