

Prilagojena in neprilagojena delinkvenca

Dr. med. Richard L. Jenkins

G. Richard L. Jenkins je prenesel teorijo o motivacijskih in frustracijskih mehanizmih na področje kriminalnega ponašanja pri mladoletnikih. Ker so sodelavci komisije za psihološka raziskovanja pri Državnem sekretariatu za notranje zadeve LRS proučevali ista vprašanja, se je g. Jenkins zanimal za njihovo delo in dosegel, da so v ameriški reviji »The American Journal of Orthopsychiatry« objavili članek tov. Staneta Saksida o motivacijskih mehanizmih in frustracijskih stereotipih, ki smo ga priobčili v 2. številki letnika 1957 naše revije. Hkrati je g. Jenkins ljubezni dovolil, da v naši reviji objavimo prevod njegovega članka o prilagojeni in neprilagojeni delinkvenci. Njegov članek je objavljen v reviji »The Nervous Child«, l. 1955, št. 1.

G. Richard L. Jenkins je sedaj direktor Psihiatričnega projekta za rehabilitacijo vojnih veteranov v Washingtonu. (Pripomba uredništva.)

Veliko zmešnjave so povzročile diskusije o delinkvenci, ki so jo hotele obravnavati kot samostojno enoto, ne da bi upoštevale delinkventovo osebnost. To velja zlasti za pomajkljivo razlikovanje različnih osnov za tiste vrste človekovega ponašanja, ki jih zakon kar vse združuje pod pojmom delinkvence, čeprav imajo med seboj le malo skupnega, razen svoje nezakonitosti. Na splošno rečeno pomeni delinkvenca neko vrsto upora proti zakonom družbe. V tem enotnem pojmu lahko razlikujemo dve vrsti: delinkvenco kot prilagoditev in delinkvenco kot neprilagoditev. Ta razlika je zelo pomembna za prevzgojni postopek z delinkventi.

Norman Maier je v poizkusih z živalmi razločeval dva tipa ponašanja, ki sta kvalitativno različna. Ta dva tipa je pozneje prenesel tudi na ponašanje ljudi. Motivacijsko ponašanje je imenoval tisto, ki je usmerjeno v neki cilj, je spremenljivo, plastično, vzgojljivo in ustreza družbenemu okolju; frustracijsko ponašanje pa je imenoval tisto, ki izhaja iz tega, da z vedno novimi frustracijami prekoračimo sposobnost individua, da prenaša frustracije, je stereotipno in togo do takšne stopnje, ki jo pri motivacijskem ponašanju ne opazimo. Kaznovanje samo pospeši in še bolj utrditi takšno ponašanje. Navidezna zamotanost takšne prilagoditve nas včasih tako zaslepi, da ne opazimo stereotipnosti in togosti, ki sta njeni bistveni značilnosti. Frustracija vodi k manjši diferenciranosti osebnosti in se ji prav rada pričrti resignacija v nasprotju z živim in všečnim ponašanjem pri motivirani osebnosti.

Pri delinkvenci najdemo primere, ki jih lahko ocenimo kot prilagojeno motivirano ponašanje, in spet druge, ki kot posledica frustracije padejo v togo neprilagojeno stereotipnost, katero označuje Maier kot frustrirano ponašanje.

Prilagojeno delinkventno ponašanje

Prilagojeno delinkventno ponašanje se razlikuje od drugega človekovega ponašanja, katerega bodisi cenimo ali vsaj dopuščamo, le po tem, da je nezakonito. Usmerjeno je v neki cilj in se v svoji najvišji obliki združuje s skrbno zasnovanim, spretnim, preračunljivim in odločnim dejanjem. Delinkvenca pri mladoletnikih, če je izraz prilagoditve, je podobna kriminalni karieri odraslih. Motivacija prekupčevalcev, ki so se v dobi prohibicije ukvarjali z nedovoljeno prodajo opojnih pičač, nadalje motivacija hazardnih igralcev v današnjih dneh ali sleparjev v prejšnjih dobah je bila vsaj v bistvu finančna ali pridobitna. Prevzgojo delinkventov otežkoča dejstvo, da izvirajo naši zakoni (gre za ameriške zakone — op. prev.), ki varujejo naš konkurenčni ekonomski sistem, iz iste motivacije kot delinkventno ponašanje.

Verjetno je najvišja oblika prilagojene kriminalitete visoko razvita umetnost sleparjenja v igri, v kateri lastno željo žrtve, da bi se nezakonito okoristila, izrabijo drugi in se okoristijo z njo tako, da žrtev oškodujejo in uničijo. Željo žrteve, da bi se nezakonito okoristila, uporabijo kot sredstvo, s katerim se zavarujejo proti zakonu. Ko ugotavljamo, da so bili tako visoki zneski kot 345.000 dolarjev, vzeti v enkratnem »ugrabku« — in to s špekulacijo trdnih, podjetnih voditeljev poslovnega sveta — moramo priznati, da je kriminaliteta lahko visoko razvita prilagoditev.

Za otroka je naravno, da si vzame, kar želi. Pojem lastninske pravice ni prirojen, ampak postopoma pridobljen. Medtem ko otrok vzklika: »Moje! Moje!« in zgrabi predmet, ki ga je prvič videl, se lahko samo zmoti v razlikovanju med željo in lastništvom. Smisla za lastninsko pravico ni vedno opaziti, tudi če so ga priučevali. Zares je često težko določiti, kaj navidezno dobro prilagojeni odrasli razumejo z lastninskimi »pravicami«. Največ otrok kraje zato, da dobe, kar si želijo. Vzamejo, kar si želijo, z jasno zavestjo, da je njihovo dejanje graje vredno in da

bodo kaznovani, če jih bodo zasačili. Največ otrok opusti to navado delno ali popolnoma, preden odrastejo. Izjeme so predvsem tisti, ki dožive ohrabritev ali učinkovito socialno odobritev ob delinkventni karieri drugih ali ki so močno frustrirani v svojih osnovnih željah. V prvem primeru gre za razvoj delinkvence kot ene izmed človekovih spretnosti, v drugem pa kot stereotipne neprilagojenosti.

V procesu uspešne kriminalne kariere se človek prilagodi. Često se začne to prilagojeno kriminalno ponašanje v socialni razkrojenosti in maksimalni kriminalni aktivnosti v slabših četrtih velikih mest. Nadaljuje se z vedno obsežnejšimi akcijami, z osvajanjem posebne morale kriminalcev; vsega tega se prilagojeni delinkvent nauči tako kot vsake druge socialne aktivnosti. Večinoma je to priučevanje kriminalnemu ponašanju zavito v misterij »poklicne skrivnosti«. Kriminalna kariera je v našem kulturnem območju razvita bolj kot katerakoli druga, četudi dejanski pouk v tehniki kriminalnih dejanj ni formalno priznan in se tudi izkušnje o njem navadno ne prenašajo neposredno od staršev na otroke.

Značilni pogoji za prilagojeno delinkventno ponašanje so: fizična moč, agresiven odnos do življenja, dovzetnost za socialni kontakt z drugimi, pomankljiv očetov vpliv ali konflikt z očetom v predpubertetni in pubertetni dobi. Tudi zanikrn, neprivlačen in prenapolnjen dom pomeni za otroka spono in posledica tega je, da mladostnik živi raje s svojimi tovariši s ceste kot s svojimi starši. Ti tovariši postanejo v njegovem življenju pomembni in njihove vrednote ter skladanje z njimi postanejo cilj takšnega mladostnika. Vpliv v delinkventni skupini postane zanj mnogo bolj važen kot na primer materialna korist; treba pa si ga je pridobiti in vzdrževati s smelostjo in uspešnimi hudodelstvi.

Moralni kodeks kriminalne skupine šteje ovduhnja za izobčenca. Mimo tega pa ima podzemlje svojo lastno zbirko izdelanih moralnih vrednot in socialnih ukrepov. Pridobitev in vzdrževanje ugleda v takšnem ozračju terja vrsto spretnosti in lastnosti, ki niso preveč različne od tistih, ki so potrebne za uspeh v običajnem svetu.

Prilagojeni delinkvent se razlikuje od nedelinkventa samo po svojih tovariših, po svojih normah in po delinkvenci sami. Medtem ko prav te razlike pomenijo upor proti zakonu, stremi sam k ciljem, ki jih naša družba, zgrajena na konkurenčni in pridobitni osnovi, odobrava; toda delinkvent uporablja pri tem metode, ki so z zakonom prepovedane.

Neprilagojeno delinkventno ponašanje

Druga vrsta delinkvence se od prve razlikuje tako glede osebnostnih potez kakor glede prilagojenosti. Takšen delinkvent je neprilagojen. Ne izbira cilja in ga ne zasleduje, pač pa je njegovo ponašanje neurejeno in usmerjeno v nasilnost. Trpka frustracija vodi do izbruha slepe uničevalnosti, v kateri delinkvent povsem izgubi oblast nad samim seboj. Vendar se obe vrsti ponašanja ne razlikujeta po nasilnosti, kajti nasilnost je lahko načrtna, preračunljiva in prilagodljiva. Obstajata torej dve vrsti nasilnosti: prilagojena in neprilagojena.

Neprilagojena nasilnost često zavzame obliko neobvladanega nasilnega napada, ki je krvoločen in uničevalen. To je način uničevanja samega sebe, s katerim otrok poslabša svojo lastno situacijo in s tem sam sebe kaznuje. Značilno je, da na kaznovanje reagira z naraščajočim sovraštvo, zagrenjenostjo in zmanjšano možnostjo prilagoditve ali obvladanja samega sebe.

Dalje vidimo, da kazen za impulzivno sovraštvo in njegove posledice lahko dovede do še bolj brezglavega sovraštva. Če se ne približamo takšnemu delinkventu z razumevanjem ali s kakšnim drugim pomirjujočim vplivom, vodi to do poslabšanja zaupnih odnosov v vsakem vzgojnem domu in o tem večkrat poročajo kot o »polomu« ali propadu v vzgojnem domu. Ta pojav doseže stopnjo dezorganizacije, ki je enaka začetni psihozi in se prav v takšni obliki lahko nadaljuje.

Ozadje tega tipa osebnosti je v močni frustracijski osnovnih potreb. Delinkvent ni bil zaželen pri starših, zlasti pri materi, ki ga je zanemarjala. To je bedna osebnost s pomankljivo osebnostno urejenostjo, maščevalna, nezmožna družiti se z drugimi otroki, trmasta, negativistična in sumnjičava. Če ima krepko telesno konstitucijo, se lahko prilagaja življenju tako, da preide ob vsakem neposrednem stiku s svetom v nasilen napad. Pri šibkejših in manj pripravnih za takšno agresivno ponašanje pa se srečanje s svetom lahko spremeni v neobvladano vreščanje, ki je polno sovraštva in maščevalnosti. Ta skupina šibkejših teži k psihični neurejenosti. Stanja med prilagojenostjo in progresivno neprilagojenostjo vodijo lahko v duševno razcepljenost (shizofrenijo); so pa osnova agresivni socialni psihopatiji.

Navodila za prevzgojni postopek

Obstajajo bistvene razlike v prevzgoji prilagojenega in neprilagojenega delinkventa. Pri prilagojeni delinkvenci je prva naloga

preprečiti delinkventno dejavnost. Pri delinkventu, ki se neprilagojeno delinkventno ponaša, pa moramo zmanjšati frustracijo, ki je vzrok neprilagojenosti.

Mlaadoletnik, ki je zablodil v delinkventno dejavnost, je lahko pod vplivom odraslih, toda ko se je prilagodil delinkvenci, se ne bo spremenil toliko časa, dokler bo v tej dejavnosti uspeval. Na zahtevo družbe, naj spremeni svoje ponašanje, odgovarja z zanikanjem, izogibanjem in čakanjem na ugodno priložnost, da obnovi svojo delinkventno dejavnost. Če imamo opraviti s skupino, je njen vpliv na posameznika močan. Navadno vodi skupino odrasel človek. Takšno skupino lahko bodisi v celoti usmerimo v nedelinkventno dejavnost; kjer pa to ni mogoče, moramo ločiti posameznega člana od skupine, da mu preprečimo možnost delinkventne dejavnosti, hkrati pa mu nudimo možnost in sprejemljiv način za zadovoljitev njegovih želja. Vsako družbeno sprejemljivo delinkventovo dejavnost moramo nagraditi in ohrabriti, ne smemo pa se zadovoljiti s površnim uporabljanjem nagrade in pohvale. Doseči je potrebno tudi čustveno preusmeritev s tem, da delinkventno skupino razširimo s socializiranimi odraslimi, ki jih mlaadoletniki ne bodo hoteli razočarati. Da bo preusmerjenost učinkovita, mora biti čustveni kontakt vzgojitelja z delinkventom resničen in odkritosčen. Z njegovo pomočjo lahko delinkvent postopno določi svoje lastne notranje smernice. V najboljšem primeru se ta pot lahko izoblikuje v okolju dobrega vzgojnega doma. Vprašanje pa je, ali se bodo pozitivne pridobitve prevzgoje ohranile, ko se delinkvent vrne pod vpliv nekdanjih družabnikov v svoji soseščini.

Pri prevzgoji neprilagojenega delinkventa je potrebno zmanjšati frustracijo, kar pomeni, da moramo vzpostaviti tople medsebojne odnose, ki jih je treba podpirati z omejevanjem družbeno nesprejemljivega ponašanja in nizke tolerance za frustracijo. Vzdrževanje družbeno sprejemljivih navad, hkrati z omejevanjem nesprejemljivega ponašanja, zahteva vztrajnost, toda to je nujno, ker sta frustracija in čustvena nezrelost pri delinkventu zelo globoki. Vzgojni neuspeh staršev, ki niso razlikovali med prilagojenim in neprilagojenim delinkventnim ponašanjem in so uporabljali nepremišljeni ter pogosto sovražni način kaznovanja, v dobrini veri, da bodo ustavili frustracijsko ponašanje, je bil osrednji faktor pri utrditvi delinkvence.

V nekaterih primerih delinkvence je podudarek bolj na »nevrotičnem simptomu«, o katerem velja splošno mnenje, da je rezultat konflikta v osebnosti in da je delinkventno

dejanje podzavestno izražanje podzavestnih nagibov. Pogostna je razloga, da delinkventa duši občutek krivde, bodisi zavesten bodisi podzavesten, in da je delinkventno dejanje motivirano z močno, četudi nepriznano delinkventovo potrebo po samokaznovanju, ki olajša občutek krivde.

Nedvomno je točno, da delinkventi, kakor tudi nedelinkventi, ne poznajo povsem svojih lastnih motivacij. Res je tudi, da so posamezni primeri, pri katerih se delinkventna dejanja razumejo kot nevrotični simptomi. Vendar mnenje, da vso ali večji del delinkvence lahko štejemo za nevrotično ponašanje, ne zveni prepričljivo.

Značilno za notranji konflikt in nevrotičnost je, da sta povezana z močno zavoro, z občutjem dolžnosti, z osvojenimi načeli in s kontrolo višjih psihičnih mehanizmov, ki jih imenujemo tudi superego ali nadjaz. Superego (nadjaz) je psihanalitični izraz, ki ga je uvedel Freud. Nekoliko poenostavljeni bi ga lahko pojmovali kot zastopstvo družbenih norm v človekovi zavesti. Po drugi strani pa označujemo tipičnega delinkventa kot osebnost, ki je osvobojena vsakršne notranje, psihične »tiranije« družbenih norm. Delinkvent je prav gotovo svobodnejši kot drugi ljudje, zato postane nedelinkvent prej nevrotik kot delinkvent. Sprva so mislili, da bo možno večino delinkventov zdraviti z istimi metodami kot nevrotike. Izkušnje so ovrgle ta prvotna naivna naziranja. Zato psihoterapija v svoji klasični obliki (kot psihanaliza — op. prev.) ne prispeva veliko k rešitvi problemov delinkvence niti v njeni prilagojeni niti neprilagojeni obliki.

Povzetek

Delinkventno ponašanje je na splošno prilagojeno in neprilagojeno. Prvo je usmerjeno v neki cilj, se prilagojuje in se uči iz izkušenj. Drugo je rezultat frustracije in je stereotipno. Zanj je značilna togost, ki pri kaznovanju še narašča.

Prevzgoja prilagojenega delinkventa navadno zahteva omejevanje delinkventne dejavnosti, poučevanje delinkventa o sprejemljivih metodah, s katerimi lahko zadovolji osebne potrebe, in sodelovanje socializiranih odraslih v posameznih delinkventnih skupinah, da bi le-te prevzele njihova pozitivna načela.

Prevzgoja neprilagojenega delinkventa zajema zmanjšanje frustracije in proces socializacije na nižji ravni kot pri prilagojenih delinkventih.

Papirna elektroforeza

Inž. kem. Janez Beravs

V prvi številki letnika 1957 naše revije smo pri obravnavanju papirne kromatografije omenili, da se tudi papirna elektroforeza vse bolj uporablja kot sodobna in eksaktnejša analitična metoda v kriminalistični tehniki. Preden bomo govorili o uporabnosti in uporabi papirne elektroforeze v kriminalistiki, se moramo vsaj delno seznaniti s teoretičnimi osnovami in osnovnimi delovnimi metodami papirne elektroforeze.

Teoretične osnove:

Elektroforezo imenujemo pojav, da ioni in koloidi, pa tudi drugi večji delci snovi, ki so suspendirani v kakšni tekočini, potujejo v električnem polju — odvisno od predznaka svojega naboja — proti anodi ali katodi. V enakih delovnih pogojih ne potujejo vsi delci enako hitro. Različno nabiti delci potujejo z različno hitrostjo in se med potovanjem ločijo v posamezne skupine — frakcije. Elektroforeza je torej enostavna separacijska metoda, ki jo uporabljamo tedaj, kadar imamo opravka z mešanicom kemično sorodnih snovi, ki jih s klasičnimi metodami analitske kemije ne moremo uspešno razdeliti. Na potovanje iona v raztopiti v električnem polju učinkujejo različni vplivi, ki potovanje lahko pospešujejo ali pa ovirajo. Te vplive lahko razdelimo v tri različne skupine. V prvo vrsto spadajo lastnosti, ki jih ima ion sam. To so nabolj iona, njegov predznak, velikost in

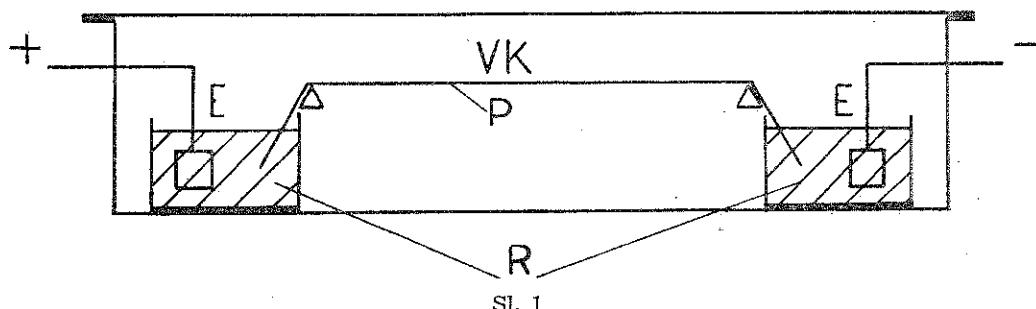
oblika, sposobnost razkroja in njegovo amfoterno zadržanje.

V drugo skupino spadajo vplivi okolice, ki ji je ion izpostavljen. To so elektrolitska koncentracija, ionska jakost, dielektrične lastnosti, pH vrednost, temperatura, viskoznost in zlasti navzočnost ter vpliv nepolarnih molekul.

V tretjo skupino pa spadajo vplivi vrste uporabljenega električnega polja, njegova jakost, čistost komponent izmeničnega toka in njegova porazdelitev vzdolž poti iona.

Delovne metode:

Danes poznamo že vrsto aparatov in postopkov, ki nam omogočajo praktično uporabo elektroforeze v kemični analitiki. Izmed vseh znanih metod se v kriminalistični praksi najbolj uporablja tako imenovana »papirna elektroforeza v vlažni komori«. Uvedli smo jo tudi v našem laboratoriju. Pri tej metodi potujejo ioni v določenem poroznem mediju, katerega pore so napolnjene s puferno raztopino. Kot porozni medij se uporablja poseben filtrirni papir, dalje papir iz steklenih vlaken, tkanine iz svile, bombaža in umetnih vlaken ter drugi porozni materiali. Pri tem postopku se ločijo posamezne komponente (frakcije) preiskovane snovi večinoma v lepo separirane cone. Za naše potrebe je ta metoda pomembna predvsem zato, ker rabi majhne količine preiskovane snovi. Shemo takšne aparature prikazuje slika št. 1.



Sl. 1

Papirni trak »P« je vodoravno obešen v zaprti posodi iz plastične snovi. V notranjosti te posode — vlažne komore »VK« — je atmosfera nasičena z vлагo, kar preprečuje izhlapevanje topila iz papirnega traku. Oba konca papirnega traku sta pomočena v puferno raztopino »R«, ki je v obeh elektrodnih posodah »E«. Tudi naša aparatura, ki jo je izdelal dr. ing. L. Strauch iz Inštituta »Jožef Štefan« v Ljubljani, je narejena po tem načelu. Aparatura je razvidna iz slike št. 2.

Praktična uporaba:

V našem laboratoriju smo se ukvarjali le z elektroforezo črnih. Delali smo z naslednjimi pufernimi raztopinami:

pufer pH: 1,9 = 30 ml 80% mravljinčne kisline + 120 ml ledocta + 150 ml acetona v 1000 ml H₂O, napetost 1500—1800 V, čas 20 minut, temperatura 15° C;

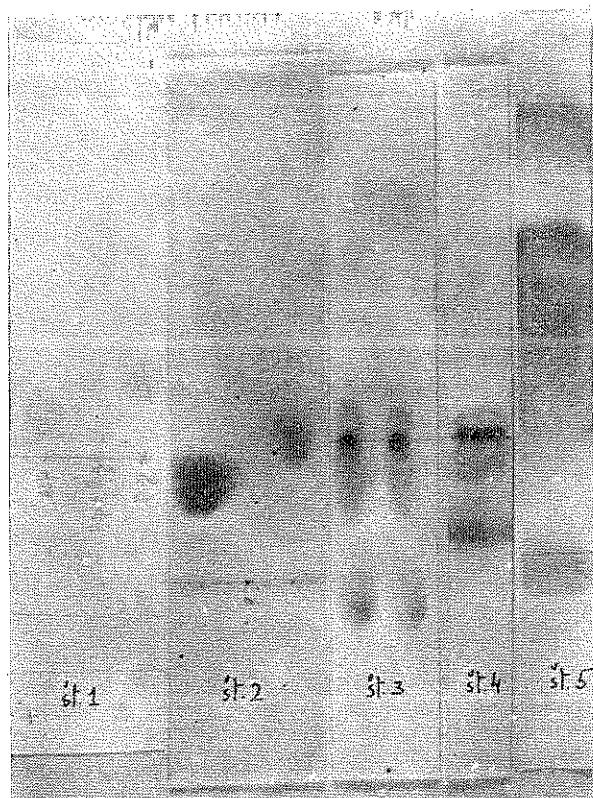
pufer pH: 4,9 = 10 ml piridina + 8 ml ledocta v 3000 ml H₂O, napetost 300 V, čas 4 ure, temperatura 20° C;

pufer pH: 8,6 = 5,88 g Na-veronal + 3,88 g Na-acetat + 1,38 g K-oksalat + 2 ml conc. HCl v 1000 ml H₂O, napetost 100 V, čas 4 ure, temperatura 18° C.

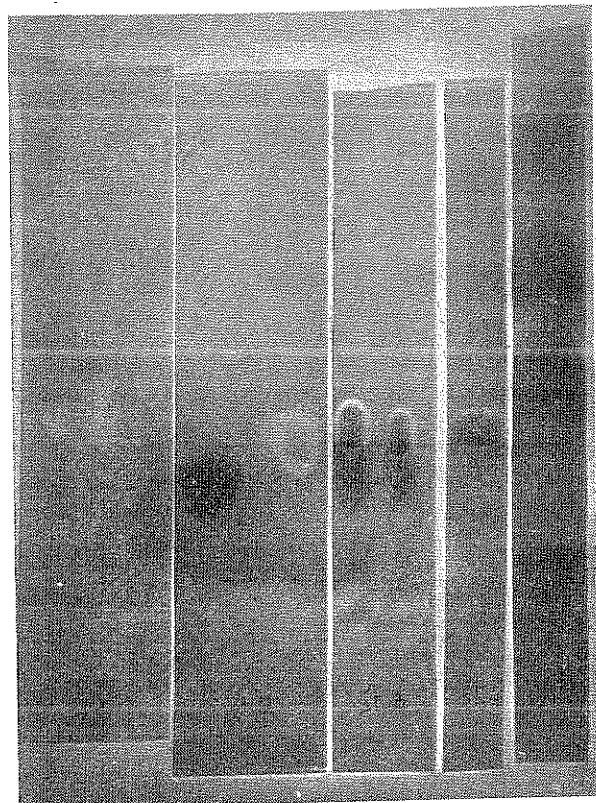
Še najbolj zadovoljive rezultate smo dobili pri delu s puferji pH 4,9 in pH 8,6.

Slika št. 3 prikazuje elektroferogram modrih črnih in barvnih tušev, izdelan pri upo-

rabi puferja pH 4,9. Primerjava posameznih elektroferogramov nam pokaže, da so razlike tako očitne, in to v smeri in dolžini poti ter v barvnih tonih, da nam lahko takšen elektroferogram povsem zanesljivo služi kot materialni dokaz o identičnosti oziroma neidentičnosti različnih črnih.



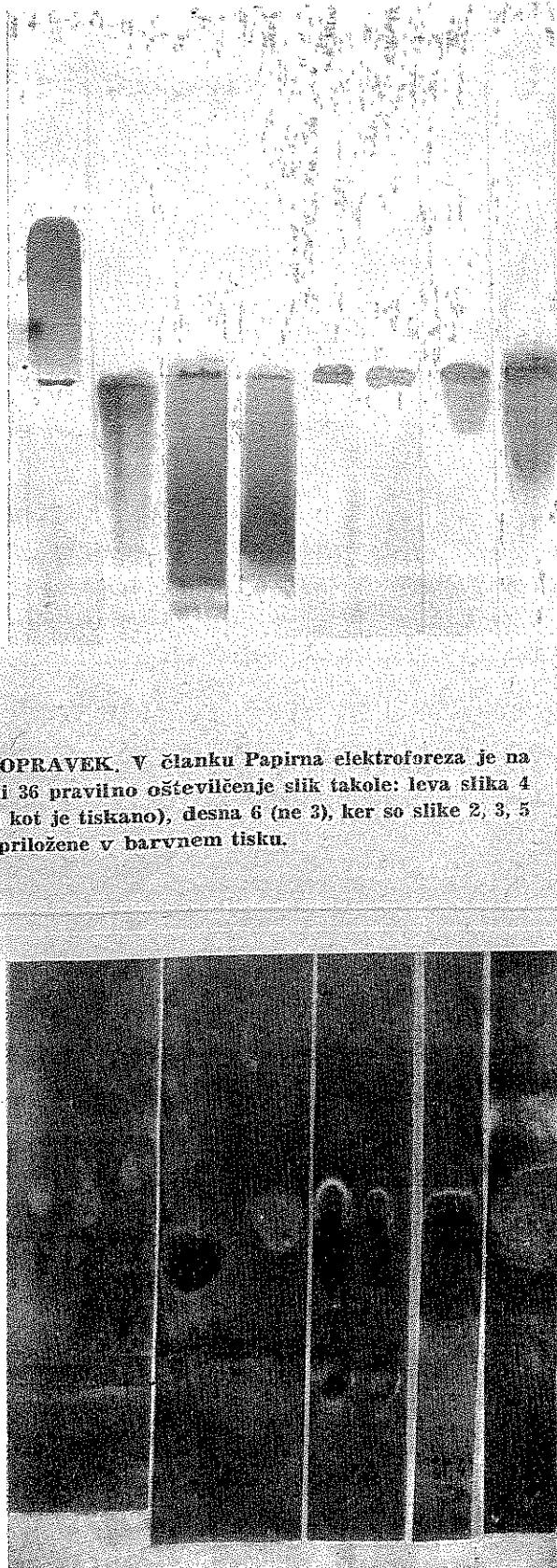
Sl. 4



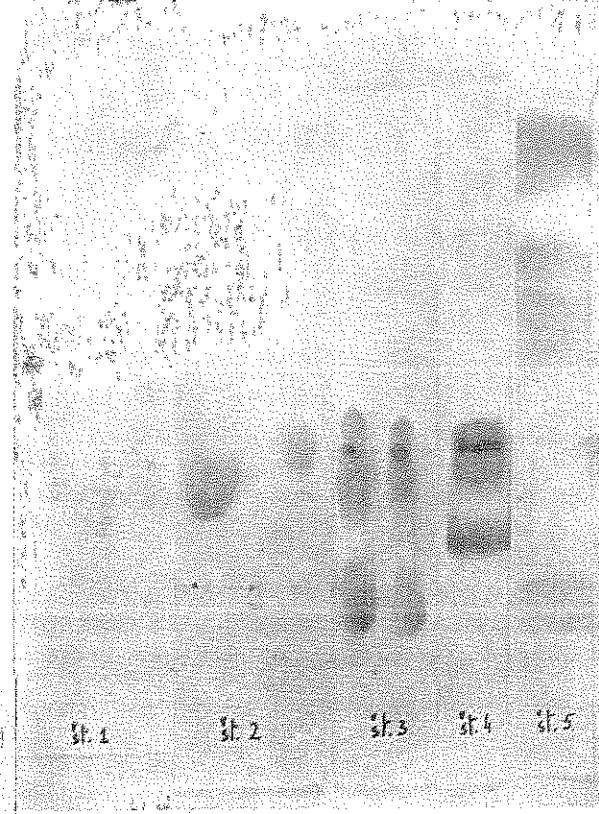
Sl. 5

Slike št. 4, 5, 6 in 7 pa prikazujejo elektroferograme različnih snovi. Fotografije so izdelane v različnih tehnikah. Slika št. 4 je črno-bela fotografija, posneta pri navadni svetlobi, slika št. 5 je barvna fotografija, posneta pri navadni svetlobi, slika št. 6 je črno-bela fotografija, posneta pri kratkovovalnovi UV svetlobi, in slika št. 7 je barvna fotografija, posneta pri kratkovovalnovi UV svetlobi. Elektroferogram št. 1 na omenjenih slikah kaže separacijo polipeptidov z visokonapetostno elektroforezo pri napetosti 1800 V v puferju pH: 1,9. Elektroferogram št. 2 prikazuje separacijo sladkorjev glukoze in galaktoze pri napetosti 300 V v boratnem puferju pH: 8,6. Elektroferograma št. 3 in št. 4 kažeta separacijo barvil črnila, eluiranega iz peresa, ki se je uporabljalo za pisanje z modrimi, zelenimi in rdečimi črnili. Iz elektroferograma, zlasti iz tistega, ki je bil izdelan

v barvni fotografiji, posneti pri kratkovovalnovi UV svetlobi, se lepo vidi, da je bila dosegena separacija osnovnih komponent zmesi teh črnil že po dvajsetminutnem razvijanju pri napetosti 300 V in uporabi puferja pH: 8,6. Elektroferograma št. 3 in št. 4 se razlikujeta le po načinu nanosa. Na elektroferogram št. 3 je bil nanos izvršen točkasto, na elektroferogram št. 4 pa črtasto. Elektroferogram št. 5 kaže separacijo barvil: bromfenol modro, bromkrezol zeleno, krezo rdečo, krezo škrlatno in kisli fuksin, naneseni v zmesi iz ekvivalentnih delov. Uporabljeni napetost je bila 300 V v puferju pH: 4,9. Že iz navedenih rezultatov je razvidno, da se bo lahko elektroforeza v polni meri uveljavila v naši analitski praksi, zlasti še zaradi tega, ker omogoča zelo široko območje analize. V nadalnjem bi na kratko navedel področja,



POPRAVEK. V članku Papirna elektroforeza je na strani 36 pravilno oštevilčenje slik takole: leva slika 4 (ne 2 kot je tiskano), desna 6 (ne 3), ker so slike 2, 3, 5 in 7 priložene v barvnem tisku.

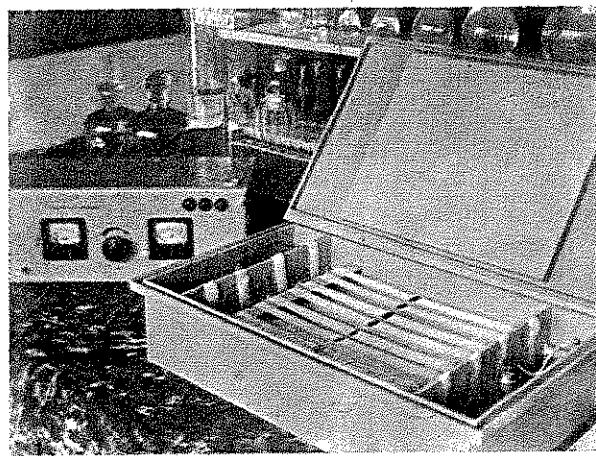


Slika štev. 3 (levo zgoraj):
Elektroferogram modrih črnih in barvnih tušev

Slika štev. 5 (desno zgoraj):
Elektroferogram različnih snovi: polipeptidov (1), glukoze in galaktoze (2), zmes modrih, zelenih in rdečih črnih (3) in (4), zmes barvil bromfenol-modro, bromkrezol-zeleno, krezol-rdeče, krezol-purpur in kisli fuksin (5)

Slika štev. 7 (levo spodaj):
Istii elektroferogram kot desno zgoraj, le da je slika posneta pri kratkovolovni UW svetlobi

Izgled naše aparature za elektroforezo



kjer se elektroforeza že danes uspešno uporablja.

Anorganske spojine:

Znane so elektroforetske separacije vseh važnejših kationov in anionov. Lederer je raziskal elektroforezo posameznih ionov v 1 M HCl in 0,42 M HBr. Drugi avtorji so raziskovali ločitve v slabih elektrolitih, na primer v 0,1 M mlečni kislini. Ravno pri tej ločitvi je bilo ugotovljeno, da potujejo posamezni kationi v naslednjem vrstnem redu, pri čemer je prvi kation najhitrejši: Cs-Rb, Ra-Ba-Sr, Ni-Zn, Ce-Pm-Pr-Eu itd. Ločitev Cu, Pb, Cd, Bi in Hg so dosegli v M/2 HCl pri napetosti 270 V v 15 minutah. Ločitev Ti, V in Mo so izvedli tudi v M/2 HCl, ki je vsebovala 10 % vodikovega peroksida, pri 110 V v 50 minutah. Peroksid je bil dodan zato, ker tvorijo te kovine s peroksidom obarvane komplekse. Izvedli so tudi že elektroforetsko separacijo redkih elementov, radioaktivnih elementov in produktov radioaktivnega razpada. Separacijo anionov so izvedli z uporabo različnih puferjev. Sulfatni, fosfatni, selenitni in teluritni anioni so bili ločeni v M/2 HCl pri napetosti 150 V v 2 urah.

Organske kisline:

Barnet je ločil v 3 M amonijevem hidroksidu pri napetosti 300 V maščobne kisline C₁₆, C₁₄ in C₁₂. V 0,5 M natrijevem karbonatu se ločijo derivati keto-kislin. Izvedene so bile tudi ločitve dikarbonskih in trikarbonskih kislin.

Ogljikovi hidrati:

Monosaharide sta elektroforetsko ločila Consden in Stanier v boratnih puferjih nad 8,6 pri jakosti električnega polja 10 V/cm. Foster je ločil metil estre monosaharidov od disaharidov v boratnem puferju pH 10. Iz literature poznamo nadalje še ločitve polivalentnih alkoholov, glikogena, galaktogena itd.

Dušikove spojine:

Weber je ločil glikokol, meskalin, feniletilamin, histamin, kadaverin, dimetilamin v citratnem puferju pH 3,8. Derivate indola iz rastlinskih ekstraktov so ločili v fosfatnem puferju pH 7,0. Ločitev sulfanilamidov v mešanici s humanim serumom so izvedli v veronalnem puferju pri pH 8,6. Elektroforeza aminokislin in peptidov pozna že celo vrsto elektroforetskih postopkov.

Alkaloidi:

V N/5 boratnem puferju pri pH 8,6 so ločili skopolamin in hiosciamin. V citratnem puferju pH 3,5 se ločita brucin in strihnin.

Kariyone je izčrpno raziskoval papirno elektroforezo alkaloidov in je uspešno ločil 30 različnih alkaloidov. Lederer je ločil v 5 N ocetni kislini kurare alkaloid iz Strychnos trinerva. Znane so tudi elektroforetske separacije derivatov kodeina in efedrina.

Proteini:

Te snovi so ozko povezane z zgodovino elektroforeze, saj je prav ta omogočila njihovo ločitev, kajti prvi elektroforetski poskusi so obsegali prav ločitve proteinov. Pri elektroforezi proteinov se uporabljajo skoraj vse znane vrste puferjev v območju pH 1 do pH 10. Ker so proteini večinoma brezbarvne substance, jih v papirni elektroforezi barvamo navadno s kislimi organskimi barvili: bromfenol modro, azokarmen B, amidočrno 10 B itd.

Elektroforezo uporabljamo najpogosteje za ločitev krvnih beljakovin v albumine in globuline. Ločitev opravimo v veronalnem puferju pH 8,6 pri napetosti 100 do 200 V v času 5 do 20 ur. Ta metoda je postala v zadnjih letih ena izmed osnovnih analitskih metod vsakega biokemičnega in kliničnega laboratorija. Za naše delo je zlasti pomembna ugotovitev, da so se nekateri avtorji, kot R. Camba, A. Paolella in A. Fiori, ukvarjali z elektroforezo in kromatografijo krvnih mačev živalskega in človeškega izvora ter z elektroforezo sperme, kar vse bo zelo koristilo našim kriminalističnim preiskavam. Nadalje so znane že tudi separacije lipoproteinov, fibrinogena, lizocima, glukoproteidov, hemoglobina, jajčnih beljakovin in številnih drugih proteinov, virusov in encimov.

Nukleinske kisline:

Ločitve potekajo v veronal-acetatnem puferju pH 2,5.

Znane so nadalje tudi ločitve antibiotikov streptomycinse vrste v acetatnem puferju pH 5, dalje triterpenoidov in steroidnih spolnih hormonov.

Barvila:

Elektroforetske ločitve potekajo tako v alkalnih kot v kislih puferjih. V 0,1 M amonijevem hidroksidu pH 11,1 so ločili eozin v tri frakcije. Prav tako so ločili mešanice eozina Y in kristalnovijoličnega fuksina. Ločijo se tudi metil oranžna, fenolftalein, bromfenol modra, krezol rdeča in druge.

Iz navedenih podatkov vidimo, da je področje elektroforetske analize zelo obširno, da se da uspešno uporabljati tudi pri kriminalističnih preiskavah in da zlasti po hitrosti daleč presega običajne kemično-analitske postopke.

od-
og-
šče
šb-
taj
id-
em
tni
em
bil
ali

ja,
taj
ru
ski
ce
ri-
o-
lla
n-
er
a-
A.,
ro
a-
la,
do
m
in
00
la
z

e-
la,
d-
izi
eti
la
o-

v
m
n-
in

c.
V
m
o-
a-
to
r,
io
lk

Uperabljena literatura:

L. Strauch: Elektroforeza in sorodne analitske metode.
Minerva Medicolegale — Archivo di antropologia criminale, psichiatria e medicina legale — letnika 1956 in 1957.

M. Lederer: Introduction to Paper Electrophoresis and Related Methods.

R. J. Block: A Manual of Paper Chromatographic and Paper Electrophoresis.

Electrophoresis of Paper

By Ing. Chem. Janez Beravs

The article deals briefly with the theoretical basis, the working methods and the practical application of electrophoresis of paper as a method of chemical analytics. The article emphasises the applicability of the