

Homo, sano kaj nutraĵo*

R. SACHS (DE)

Akademio Internacia de la Sciencoj (AIS) San Marino
(Sekcio 5: Natursciencoj; Fakaro 5.3: Biosciencoj)

Enkonduko

La vorto "kresko" enhavas ion vivan, ion dezirindan, ion sanan. La knabo kreskas. La arbo kreskas. La greno kreskas. En la hodiaŭa mondo la homoj celas al kresko de produktiv-eco, al kresko de enspezoj, al kresko de la bankkonto, al kresko de la vivostandardo. Kreskado ŝajnas firme ligita al iu strebinda celo. Sed jam venas dubojn, kiam oni rigardas al la kresko de la homa loĝantaro en la mondo. En multaj kazoj, tiu kreskado signifas malvastecon, malriĉecon, malsaton. Tiam la vorto "kresko" tute ne plu signifas ion pozitivan, kaj decide ne ian garantion de sekureco, forteco, saneco.

En la jaro 1600, la homaro nombris duonan miliardon. Tiu nombro kreskis en la sekvaj 225 jaroj, ĝis 1825, al unu miliardo. Dum la centjariĝo de la Internacia Lingvo Esperanto en 1987 estas naskata la kvinmiliarda terenloĝanto. Laŭ nova leksikono "Aktuell '96" (1995), en tiu ĉi jaro 1995 vivas ĉirkaŭ 5,69 miliardoj homoj sur la tero kaj la UNO taksas, ke tiu nombro plimultiĝos al 11,2 miliardoj ĝis la jaro 2025. Preskaŭ la tutmonda enloĝantara kresko okazas en evolulandoj, en kiuj nun vivas ĉirkaŭ 80% de la homaro. En 69

* parto de AIS-studkurso pri zoonozoj, realigata dum SUS-13 en San Marino (Sep. 1994) kaj SUS-15 en Rimini (Aŭg. 1995)

evolulandoj la produktado de nutraĵo kreskis inter 1980 kaj 1990 multe pli malrapide ol la homa populacio. La nombro de malsatuloj en tiuj landoj verŝajne kreskos ĝis la jaro 2000 de 600 milionoj al unu miliardo. La problemoj de produktado de sufiĉe da vegetala kaj animala nutraĵo por la ĉiam kreskanta homaro estas evidenta.

Sano kaj nutraĵo

Vivo dependas de nutraĵo. Homa sano dependas de salubra nutraĵo. Salubra viando dependas de sanaj bestoj. Antaŭkondiĉo por tio estas la bredado de sanaj bestoj, perfekta higieno en buĉejoj, kaj la daŭra fakula kontrolo kaj persista ekzamenado de la viando antaŭ la forvendado el la viandejo al la publiko. La konsumonto fidus al la laŭleĝa viandinspektado kun la garantio, ke en viandejoj estas ofertata viando ne malfavora al la homa sano. La kontrolo de la higiena marketinga ĉeno de animalaj produktoj el la produktejo ĝis la vendejo konsistas el multaj faktoroj, nome higienaj kondiĉoj en la bieno, higiena prilaborado de la dombestaj produktoj (lakto, ovoj, viandaĵo), pureco de la ilaro, sano de la kamparana familio de la bestobredisto, ekono kaj kuracado de bestomalsanoj fare de funkcia veterinaro, faksperta inspektado de la brutoj antaŭ kaj post la buĉado, zorga observado de stokado, transportado kaj vendado de la produktoj.

Viando estas rapide pereema homa nutraĵo kun nur mallongedaŭra konservebleco. La supre menciita multriskita transportaĉeno de viandaĵoj sufiĉu por demonstri la diversajn problemojn. Ĝi ankaŭ montras, ke en certaj regionoj la pernutraĵaj infektoj de homoj estas malfacile kontroleblaj, ekz. pro tropika humida klimato, pro malfavoraj altaj

temperaturoj, pro neglekto aŭ nescio pri higieno, pro manko de veterinara servo. En tiaj regionoj, parazitaj malsanoj de la homo akireblaj pere de infektita nutraĵo estas abundaj, kaj pro sociaj kaj pro ekonomiaj kialoj. En evoluantaj landoj, kie ofte mankas la plej bazaj higienaj kondiĉoj, oni tamen relative facile povas preventi kelke da tiuspecaj infektoj pere de funda kono de la vivocikloj de malsanokaŭzantaj parazitaj. Tia kono, konscie aplikata en la kadro de propraj manĝokutimoj, povas malplialtigi la infektoriskon kaj tiel redukti la eblon de malbonŝanca difektiĝo de la propra sanstato.

Inter la malsanoj de la homo, la helmintaj infektoj akiritaj pere de nutraĵo ludas gravan rolon. Ofte la homo mem respondecas pri sia infektigo - ĉu pro manko de scio, pro senklereco aŭ pro malzorgemo, ĉu pro tradiciaj moroj kaj individuaj vivomanieroj aŭ pro certaj manĝokutimoj. Pernutraĵaj parazitaj do estas kultursocia problemaro.

Multaj helmintaj parazitaj kiel kaŭzantaj agantoj de malsano venas de certaj hejmbestaj specoj por kompletigi siajn vivociklojn en la homa korpo. Homaj helmintoj akiritaj pere de animala nutraĵo apartenas al la malsanogrupoj de la tielnomataj "zoonozo" kiuj prezentas specifan ekologian problemaron.

La homo kiel portanto de parazitoj

La homo povas servi kiel gastiganto al multaj parazitaj specoj. Kelkaj estas homspecifaj, t.e. la plenkreska stadio de la parazito vivas nur en la homo kaj ne en iu alia bestospeco. Stariĝas kvazaŭantropologiaj demandoj pri la homa deveno kaj evoluo. Ĉu la prahomo estis herbovoranta aŭ karnovoranta estaĵo? Ĉu la parazita faŭno kiu adaptiĝis al korpo, organoj aŭ organsistemoj de la nuntempa ĉion

manĝanta homo estas origina? Aŭ ĉu la proksima kunvivado kaj kontakto kun tiom multaj hejmigitaj bestoj igis la homon alirebla al origine bestaj parazitoj? Oni taksas la nombron de homaj parazitosppecioj je ĉirkaŭ 270. Po unu kvarono da ili apartenas al la grupo de nematodoj kaj trematodoj, 21% al la protozooj, po 14% al la artropodoj kaj cestodoj, kaj la resto de 1% al aliaj parazitosppecioj.

Kvankam nur unu sepono el la homa parazitaro estas cestodoj, tiuj platvermoj estas speciale interesaj el diversaj medicinaj kaj veterinaraj vidpunktoj. Unue, la cestoda grupo enhavas du teniospeciojn, kies adolta stadio ekskluzive parazitigas en la homo, kaj ambaŭ tenioj estas akiritaj nur pere de animaldevena nutraĵo. Due, kelkaj larvoj de cestodosppecioj kapablas hazarde uzi la homon kiel "interan gastiganton" kaj povas kaŭzi eĉ mortigan infekton. Trie, temas pri zoonozoj, t.e. malsanoj de la homo, kies kaŭzanta aganto nepre dependas de iu alia vertebrulo, hejma aŭ sovaĝeja, dum kompletigo de la parazita vivociklo. La Esperanta Medicina Terminaro kompilita de Hradil (1979) registras la terminon *zoonozo* kiel "infekta malsano komuna en homo kaj besto". Zoonozoj ne estas forigeblaj per nura kuracado de infektitaj homoj, se ne estos likvidata samtempe ankaŭ la koncerna animala rezervujo de la parazito aŭ de iu alia mikroba kaŭzanta aganto. Pro tio, kaj la medicina kaj la veterinara profesioj respondecas pri kuracado kaj kontrolo de zoonozoj.

Medicinaj terminoj kaj zoologia nomenklatur

Laŭ PIV (1987) la internacia sufikso *-oz* estas uzata en la medicina kampo por signifi 1) malsanon, kaŭzatan de difinita aganto (*askaridozo*, *streptokoko*), 2) malsanon, ka-

rakterizitan per difinita patologia elemento (*tuberkulozo*, *trombozo*), kaj 3) neinflaman malsanon de difinita organo (*artrozo*, *nefrozo*). La sufikso *-it* estas uzata por formi la nomojn de inflama malsano el la nomo de specifa organo (*bronkito*, *encefalito*). Kelkafoje oni uzas ankaŭ la sufikson *-pati* (*bronkopatio*, *encefalopatio*).

Helminthozo, do, estas malsano kaŭzata de helminthoj. Helminthoj estas parazite vivantaj vermoj de organo kaj organsistemoj de homo kaj besto. Oni distingas inter plataj vermoj (aŭ "platvermoj", inter ili la cestodoj kaj trematodoj) kaj rondaj vermoj ("fadenvermoj" aŭ nematodoj, ekz. askaridoj, oksiuoj, strongiloj). Helminthologio estas la studo pri la helminthoj kaj pri la per ili kaŭzataj perturboj. La helminthologo okupiĝas pri la anatomiaj kaj morfologiaj strukturoj por ekzakta identigo de la parazitoj, kaj pri la esploro de iliaj vivocikloj kaj ekologiaj rilatoj en la naturo.

En PIV (1987) ankaŭ troviĝas tabelo pri la ĉefaj sistematikaj kategorioj en zoologio laŭ ilia reciproka parenceco, kaj detala listo pri la du subregnoj de la Animala Regno: nome la Protozooj, t.e. unuĉelaj organismoj aŭ "unuĉeluloj", kaj la Metazooj, t.e. plurĉelaj organismoj aŭ "plurĉeluloj", al kiuj apartenas la helminthoj. En ambaŭ grupoj troviĝas parazitoj kiuj kaŭzas gravajn kaj eĉ mortigajn homajn malsanojn.

La Internacia Kodo de Zoolgio estas la fundamento de la noma ordigo de ĉiuj estaĵoj en la Animala Regno. Ĉiuj mamuloj, birdoj, reptilioj, insektoj kaj aliaj bestoj inklude de la parazitoj estas registritaj laŭ la "Linea binoma sistemo", nome per majuskle skribita genra nomo kaj minuskle skribita specia nomo. Ankaŭ ĉiu konata parazito portas tielnomatan "latinan" aŭ sciencan nomon, kiu grupigas ĝin klare en koncernan nomenklaturan grupon.

Gastiganto, vehiklo kaj kaŭzanta aganto

Organismo en kiu kapablas vivteni sin iu ĝermo aŭ parazito estas nomata "gastiganto" de la koncerna "kaŭzanta aganto" de iu malsano. Multaj kaŭzantaj agantoj bezonas iun "vehiklon" kiu transigas ilin al nova gastiganto. Sango-suĉantaj artropodoj ludas specialan rolon kiel vehikloj de gravaj tropikaj malsanoj, eks. moskitoj dum transigo de malario, ceceomuŝoj dum transigo de homa dormomalsano, iksodoj dum vehiklado de borelioza kaj diversaj formoj de homa encefalito kaj aliaj malsanoj mortigaj por hejmaj bestoj. En multaj insektaj vehikloj okazas multobliĝo de la malsanoĝermoj. Tio montras, ke la vehikla insekto estas grava por la evoluo de la malsanokaŭzanta aganto.

Ankaŭ nutraĵo povas servi kiel "vehiklo" de certaj malsanoj. Kelkaj ĝermoj multobliĝas en viando, kelkaj produktas toksojn. Tokso estas venenaj substancoj sekreciataj aŭ produktataj de mikroboj kaj kapabla kaŭzi mortigan malsanon. Kelkaj parazitoj disvolviĝas en muskola histo aŭ korpaj organoj al infekta larva stadio, kiu pere de ingesto de nesufiĉe kuirita vianda nutraĵo pluevoluas al adolta parazita stadio en alia gastiganto.

La gastiganto, do iu bestospeco aŭ la homo kiu vole aŭ nevole "gastigas" la kaŭzantan aganton, fariĝas "fina gastiganto" kiam la parazito kapablas atingi en ĝi sian finan vivstadion, nome la plenkreskan, sekse maturan, reproduktiĝeman adoltan formon. En aliaj gastigantoj la parazito trapasas certajn larvajn stadiojn nepre necesajn por la biologia disvolviĝo de la parazito, sen evolui al plenkreska formo. Tia gastiganto estas nomata "intera gastiganto" aŭ "intergastiganto", ĉar en ĝi okazas certa vivofazo interŝovita inter la ova disvolviĝo kaj la adolta stadio.

Kelkaj parazitoj bezonas pli ol unu interan gastiganton: oni diferencigas ilin kronologie kiel "unua intera gastiganto", "dua intera gastiganto" - kelkaj parazitoj bezonas eĉ pli da interaj gastigantoj. La Medicina Esperanta Terminaro (Hradil, 1979) registras la terminon "intermedia gastiganto de parazito". Sed la vorto *intermedia* ne troviĝas en PIV kaj estas dubosenca en tiu vortkombinaĵo.

Ene en interaj gastigantoj la parazitoj atingas laŭvice pluevoluitajn larvajn stadiojn, sed ili neniam kreskas al adolta kaj seksmatura stadio. La vivociklo de parazito kiel kaŭzanta aganto de iu malsano do konsistas el 1) la sukcesa transigado de la parazitolarvoj inter diversaj vivaj organismoj, ĉu senpere aŭ ĉu pere de iu vehiklo, 2) la adaptado de la larvaj stadioj al iu intera gastiganto, ĉu varmsanga aŭ ĉu malvarmsanga, kaj 3) la interŝovitaj fazoj de ekzistado ekster iu gastiganto en la ĉirkaŭanta medio, senŝirme elmetita al la maloportunaĵoj de klimato kaj vetero, ĝis la hazarda troviĝo pere de nova fina gastiganto.

Monda homa populacio en rilato al besta produktiveco

Ne la nombro de dombestoj, sed la manko de ilia produktiveco respondecas pri manko de animala proteino en evoluantaj landoj. Proksimume 80% de la homaro vivas en evoluantaj landoj, nur 20% en evoluitaj landoj. Aliflanke vivas en la industrilandoj nur 30% de la bova populacio de la mondo: sed tiu produktas 80% de la monda laktokvanto kaj 66% de la monda bovaĵkvanto. El tio sekvas, ke la 70% de la monda bovopopulacio inklude de hejmaj bubaloj, kiuj vivas en evoluantaj landoj, atingas nur 20% de la monda laktoproduktado kaj nur 34% de la monda bovaĵproduktado. Tiu fakto ne nur kaŭzas malaltan konsumadon de animala proteino en evoluantaj landoj kun sekva subnutriĝo

de homoj, sed la malriĉaj landoj devas aldone elspezi grandan parton de naciaj bonhavo por importado de animalaj produktoj urĝe bezonataj por la indiĝenaro. Dum evoluantaj landoj aĉetas, ĉiujare denove, el evoluitaj landoj je miliardoj da dolaroj elvaporigitan, sekigitan kaj freŝan lakton por homa (precipe infana) nutrado, ili samtempe eksportas al evoluitaj landoj milionojn tunojn da oleosemkuko kaj da fiŝfaruno kiel aldonan bestonutraĵon. La forvendo de altvalora nutraĵa proteinaĵo el evoluantaj landoj certe estas nepravigebla, kiam la propra bestopopulacio en tiaj landoj suferas pro malsato, kaj tial atingas nur kvaronon ĝis trionon de ĝia ekonomie uzebla produktokapablo.

La problemoj en tropikaj regionoj

Minaco de sano kaj de homa laborforto en subevoluitaj landoj originas el subnutriĝo, nesufiĉo de animala proteino, avitaminoj kaj manko de aliaj gravaj nutroelementoj. Minaco ankaŭ originas de tropikospecifaj infektoj kaj parazititoj: precipe malsanoj, kiujn transigas artropodoj aŭ aliaj en varmaj regionoj vivantaj bestetoj. Evitebla minaco estas la homaj infektoj kaŭzataj pro malpura akvo aŭ manko de higieno, inter ili la pernutraĵe akiritaj helmintaj parazititoj.

Tiuj multnombraj minacoj havas enorman signifon por la evoluŝancoj de tropikaj landoj. La "tipaj malsanoj" en tiuj landoj distingiĝas de malsanoj en mezvarmaj zonoj precipe pro la konsiderinda infektodimensio, kiuj obstaklas la vitecon de la homa populacio. Por multaj tropikaj malsanoj la infektokaŭzo estas malklereco de la indiĝenaro kun nur nebuleca konceptaĵo pri la rilato inter malsaniga ĝermo, transiga vehiklo kaj fina malsano-efiko en la homa korpo. La lukto kontraŭ tiuj bazaj eduko-mankoj estas tasko de multflanka ĝenerala evoluo.

La klimato kaj ĝenerala vivostilo, precipe la homa sklavenco al propraj vivobezonoj kaj manĝokutimoj, kreas bonajn antaŭkondiĉojn por epidemia disvastiĝo de homaj tropikaj malsanoj kiel malario, bilharziozo, filariozo, tripanosomozo kaj aliaj parazitaj infektoj, inklude de la helmintaj zoonozo, kiuj estas akiritaj pere de la nutraĵo. Kontraŭ tiaj homaj kaj bestaj malsanoj la medicinaj kaj veterinaraj profesiuloj kune luktas, precipe en aktivecoj direktitaj kontraŭ la vehikloj de la tiuspecaj amasinfektoj.

Literaturo

- Aktuell `96 (1995): Harenberg Lexikon der Gegenwart, 12. Jhrg., Herenberg Lexikon Verlag, Dortmund, p.70
 Hradil, J. (1979): Esperanta Medicina Terminaro (eldonita de Universala Esperanto-Asocio), p.23, 26
 PIV (1987): Plena Ilustrita Vortaro de Esperanto kun Suplemento (represo de la tria eldono: SAT), p.778, 1222

Adreso de la aŭtoro:

Prof. Dr. R. SACHS
 Dekano de la Naturscienca Sekcio de AIS
 Piazza G. Marconi 2
 I - 61020 - Tavoleto (PS)
 ITALIO