

Bogomil Ferfila

POLARNI PREDELI SVETA:

Antarktika in Arktika

Izdajatelj: Fakulteta za družbene vede, Založba FDV

Za založbo: Hermina Krajnc

Copyright © po delih in v celoti FDV 2012, Ljubljana.

Fotokopiranje in razmnoževanje po delih in v celoti je prepovedano.

Vse pravice pridržane.

Recenzenta: prof. dr. Anton Grizold

prof. dr. Janko Prunk

Lektoriranje: Ana Marija Trobec

Grafična priprava: T2 studio d.o.o.

Tisk: NTD, d.o.o.

Naklada: Knjiga se tiska kot sprotni tisk.

Ljubljana 2012

Izid knjige je podprla Javna agencija za knjigo Republike Slovenije.

CIP - Kataložni zapis o publikaciji
Narodna in univerzitetna knjižnica, Ljubljana

908(98/99)

FERFILA, Bogomil

Polarni predeli sveta : Antarktika in Arktika / Bogomil Ferfila. -
Ljubljana : Fakulteta za družbene vede, 2012

ISBN 978-961-235-587-6

261712128

Bogomil Ferfila

**POLARNI PREDELI
SVETA:
Antarktika in Arktika**

Ljubljana, 2012

VSEBINA

ANTARKTIKA	1
1. NAMESTO UVODA – ČLOVEK IN MRAZ	3
1.1 ČLOVEŠKA MORFOLOGIJA IN MRAZ.....	3
1.2 FIZIOLOŠKO-METABOLIZEMSKÉ PRILAGODITVE	5
1.3 POŠKODBE ZARADI MRAZA	7
1.4 OBLEKA.....	10
1.5 ZAVETJE.....	12
1.6 OGENJ.....	13
1.7 PREHRANA IN MRAZ	14
2. TERRA INCOGNITA – SKRIVNOSTNA ANTARKTIKA	15
2.1 ZEMLJEPISNI POLOŽAJ IN GEOLOŠKA ZGODOVINA.....	15
2.2 SVETOVNA ZAKLADNICA LEDU IN ZALOG SLADKE VODE	17
2.3 CELINA POD LEDOM.....	21
2.4 PODNEBJE.....	23
3. ANTARKTIČNA FLORA IN FAVNA	26
3.1 MORSKI EKOSISTEM.....	26
3.1.1 <i>Fitoplankton</i>	28
3.1.2 <i>Zooplankton</i>	28
3.1.3 <i>Ribe</i>	29
3.1.4 <i>Cephalopodi– glavonožci (sipe in hobotnice)</i>	30
3.1.5 <i>Morski sesalci</i>	30
3.1.6 <i>Ptiči</i>	34

3.2	KOPENSKI EKOSISTEM.....	37
3.2.1	<i>Kopensko okolje.....</i>	38
3.2.2	<i>Kopenske rastline.....</i>	39
3.2.3	<i>Kopenske živali.....</i>	41
3.3	EKOSISTEM JEZER, RIBNIKOV IN MLAK.....	42
4.	ODKRIVANJE SKRIVNOSTNE CELINE.....	45
4.1	MED FANTAZIJO IN RESNIČNOSTJO.....	45
4.2	NA TRDNA TLA.....	47
4.3	EKSPLOZIJA ANTARKTIČNIH ODPRAV.....	49
4.4	SPOPAD VELIKIH TEKMECEV – SHACKLETONA, AMUNDSENA IN SCOTTA.....	53
4.4.1	<i>Dirka proti tečaju.....</i>	55
4.4.2	<i>Veterana se vračata.....</i>	61
4.5	BYRD IN AMERIŠKA LETALSKA »OFENZIVA«.....	64
4.6	MEDNARODNO GEOFIZIČNO LETO.....	67
5.	BOGASTVA ANTARKTIKE – MED DOMIŠLJIJO IN RESNIČNOSTJO.....	75
5.1	MORSKA BOGASTVA JUŽNEGA OCEANA.....	75
5.2	RUDNINSKI VIRI.....	79
5.3	TURIZEM, TRANSPORT, KOMUNIKACIJE.....	82
5.4	ANTARKTIKA KOT ODLAGALIŠČE JEDRSKIH ALI DRUGIH STRUPENIH ODPADKOV.....	83
5.5	ANTARKTIČNI ALTERNATIVNI ENERGETSKI VIRI.....	85
5.6	LEDENE GORE KOT VODNI VIR.....	86
6.	EKOLOŠKO OGROŽANJE ANTARKTIKE – ČLOVEKOVA PRISOTNOST.....	89
6.1	PLENJENJE MORSKIH VIROV.....	90
6.1.1	<i>Kitolov v južnem oceanu.....</i>	92
6.2	ZNANOST IN RAZISKOVALNE POSTAJE NA ANTARKTIKI.....	104
6.2.1	<i>Značilnosti antarktičnih postaj.....</i>	104
6.2.2	<i>Raziskovalni programi.....</i>	110
6.2.3	<i>Antarktika kot raziskovalni laboratorij za vesolje.....</i>	113
6.2.4	<i>Ameriški antarktični program.....</i>	129
6.2.5	<i>Ruski antarktični čudež – ledno vrtnanje na Vostoku.....</i>	136
6.2.6	<i>Novozelandski antarktični program.....</i>	138
6.2.7	<i>Raziskovalne postaje kot ekološka grožnja.....</i>	144

6.3	TURIZEM.....	149
6.3.1	<i>Ladijski turizem.....</i>	152
6.3.2	<i>Letalski turizem.....</i>	155
6.3.3	<i>Še nekaj ekoloških dilem antarktičnega turizma.....</i>	160
6.4	PRIMER EKOLOŠKEGA PRITISKA NA PODANTARKTIČNEM OTOKU IN PREDLOGI ZA BOLJŠE EKOLOŠKO ANTARKTIČNO UPRAVLJANJE.....	162
7.	UPRAVLJANJE ANTARKTIKE.....	173
7.1	ANTARKTIČNA POGODBA.....	174
7.2	ANALIZA IN KOMENTAR ANTARKTIČNE POGODBE.....	176
7.2.1	<i>Ohranitev Antarktike za miroljubne namene.....</i>	176
7.2.2	<i>Pravica do inšpekcije.....</i>	176
7.2.3	<i>Prepoved uporabe jedrske energije.....</i>	177
7.2.4	<i>Opustitev suverenih ozemeljskih zahtev.....</i>	177
7.2.5	<i>Članstvo.....</i>	177
7.2.6	<i>Delitev Antarktike po sektorjih.....</i>	180
7.2.7	<i>Jurisdikcija nad zunajobalnim območjem.....</i>	182
7.2.8	<i>Sodna oblast nad ljudmi.....</i>	183
7.2.9	<i>Posvetovalni sestanki.....</i>	184
7.3	DOPOLNJEVANJE ANTARKTIČNE POGODBE – ZAKROŽEVANJE SISTEMA UPRAVLJANJA ANTARKTIKE.....	187
7.3.1	<i>Dogovorjeni ukrepi za ohranitev antarktične flore in favne.....</i>	187
7.3.2	<i>Pravila obnašanja antarktičnih obiskovalcev.....</i>	188
7.3.3	<i>Konvencija o zaščiti antarktičnih tjujnjev.....</i>	191
7.3.4	<i>Mednarodna komisija za kitolov.....</i>	192
7.3.5	<i>Konvencija o zaščiti morskih živih virov na Antarktiki.....</i>	194
7.3.6	<i>Konvencija o uravnavanju izrabe antarktičnih rudnih bogastev..</i>	198
7.3.7	<i>Protokol antarktične pogodbe o ekološki zaščiti – madridski protokol.....</i>	200
7.3.8	<i>Prihodnost sistema antarktične pogodbe.....</i>	203
7.4	ANTARKTIKA IN SVET.....	208
7.4.1	<i>Pravni režim svetovnih morij.....</i>	209
7.4.2	<i>Vesoljski režim.....</i>	214
7.4.3	<i>Antarktika in OZN.....</i>	220
7.4.4	<i>Antarktika kot svetovni park.....</i>	223
	LITERATURA.....	227

ARKTIKA	233
1. PREDSTAVITEV SKRIVNOSTNE ARKTIKE	235
1.1 BELA PUŠČAVA ARKTIKE.....	235
1.2 ARKTIČNI LJUDJE – INUITI (ESKIMI).....	240
1.3 LOVCI IN NJIHOVA DIVJAD.....	245
1.4 ESKIMSKI PSI.....	253
1.5 TRAGIČNA DEJANJA POGUMA IN OBUPA.....	256
1.6 NAČIN ŽIVLJENJA IN TRADICIONALNA KULTURA.....	258
1.7 ARKTIČNI VSILJIVCI IN ZAVOJEVALCI.....	264
1.7.1 <i>Lovci na kite in viski</i>	266
1.7.2 <i>Polarni raziskovalci</i>	269
1.7.3 <i>Lovci in trgovci</i>	271
1.7.4 <i>Misijonarji</i>	274
1.8 SKOK V VESOLJSKO DOBO.....	276
1.9 FILOZOFIJA ŽIVLJENJA PRI ESKIMIH.....	282
1.9.1 <i>Življenjski slog</i>	282
1.9.2 <i>Splošne značilnosti eskimske vere</i>	289
1.9.3 <i>Svetovni nazor</i>	291
1.9.4 <i>Komuniciranje, umetnost, zabava</i>	304
1.9.5 <i>Boj z mrazom kot način bivanja</i>	314
2. ARKTIČNA LJUDSTVA, NARODI IN ARKTIČNA OZEMLJA	321
2.1 GRENLANDIJA.....	321
2.1.1 <i>Rastlinski in živalski svet</i>	323
2.1.2 <i>Dežela Grenlandcev</i>	324
2.1.3 <i>Zgodovina in danska kolonizacija</i>	326
2.1.4 <i>K inuitski samoupravi</i>	328
2.1.5 <i>Grenlandska identiteta</i>	330
2.1.6 <i>Gospodarski razvoj po vzpostavitvi grenlandske samouprave</i>	330
2.1.7 <i>Jezik</i>	332
2.1.8 <i>Izobraževanje</i>	335
2.1.9 <i>Zdravstvene težave</i>	335
2.1.10 <i>Kulturni pomen lova za preživetje</i>	336
2.1.11 <i>Okolje in inuitsko upravljanje virov</i>	338
2.2 LJUDSTVA RUSKEGA DALJNEGA SEVERA.....	340
2.2.1 <i>Prihod Rusov</i>	345
2.2.2 <i>Severne manjšine: 1917-1930</i>	347
2.2.3 <i>Industrializacija in kolektivizacija: 1930-1941</i>	350
2.2.4 <i>Temna leta: 1941-1985</i>	352
2.2.5 <i>Ekološka katastrofa: od 1955. naprej</i>	356

2.2.6	<i>Glasnost in pozneje: po letu 1985</i>	358
2.2.7	<i>Pogled naprej</i>	360
2.3	PRVOTNI PREBIVALCI ALJASKE.....	363
2.3.1	<i>Ruska Amerika: 1741-1867</i>	363
2.3.2	<i>Obdobje zgodnjega ameriškega vladanja in pravice prvotnih prebivalcev</i>	367
2.3.3	<i>Zakon o izpolnitvi zahtev prvotnih prebivalcev</i>	370
2.3.4	<i>Amandmaji iz leta 1991 in lov za preživljanje</i>	372
2.3.5	<i>Samoodločba, plemena in indijanska dežela</i>	374
2.4	KANADSKI INUITI.....	377
2.4.1	<i>Izvor</i>	377
2.4.2	<i>Kolonizacija</i>	380
2.4.3	<i>Vladni interesi</i>	381
2.4.4	<i>Rast inuitske politične zavesti</i>	384
2.4.5	<i>K Nunavutu</i>	389
2.4.6	<i>Labrador</i>	392
2.4.7	<i>Zahodna Arktika</i>	394
2.4.8	<i>Inuitsko gospodarstvo</i>	395
2.4.9	<i>Mirna revolucija</i>	399
2.4.10	<i>Vsepolarno gibanje</i>	405
2.5	SAAMI IZ LAPONSKE.....	406
2.5.1	<i>Ljudstvo Saamov</i>	408
2.5.2	<i>Izvor</i>	411
2.5.3	<i>Jezik</i>	411
2.5.4	<i>Kulturno izražanje</i>	417
2.5.5	<i>Zgodovina</i>	419
2.5.6	<i>Sedanja sestava čred in njihovih ozemelj</i>	423
2.5.7	<i>Ekologija</i>	425
2.5.8	<i>Narodnostna mobilizacija</i>	427
2.5.9	<i>Status in pravice prvotnih prebivalcev ter njihove ozemeljske zahteve</i>	429
2.5.10	<i>Saamski parlamenti</i>	433
2.5.11	<i>Sklepne ugotovitve</i>	436
2.6	OTOČJE SVALBARD.....	437
2.7	OTOK JAN MAYEN.....	440
2.8	ISLANDIJA.....	442
3.	STRATEŠKI VOJAŠKI, GOSPODARSKI IN PRAVNI REŽIM ARKTIKE.....	452
3.1	VOJAŠKI INTERESI V ARKTIČNI STRATEŠKI ARENI.....	452
3.1.1	<i>Arktični ofenzivni sistemi</i>	453
3.1.2	<i>Obrambni sistemi</i>	456

3.1.3	<i>Odnosi med arktičnimi državami</i>	457
3.1.4	<i>Splet drugih interesov</i>	461
3.1.5	<i>Ruska vojaška ekološka bomba</i>	464
3.1.6	<i>Kako naprej</i>	470
3.2	ARKTIKA KOT GOSPODARSKI PROSTOR	471
3.2.1	<i>Politična ekonomija Arktičnega razvoja</i>	474
3.2.2	<i>Arktično industrijsko obdobje</i>	476
3.2.3	<i>Mednarodne povezave</i>	479
3.2.4	<i>Kako razvijati arktično gospodarstvo</i>	480
3.3	PRAVNI REŽIM	482
3.4	RUDNA BOGASTVA ARKTIKE – BLAGOSLOV ALI PREKLETSTVO?	506
3.4.1	<i>Jedrsko onesnaževanje</i>	506
3.4.2	<i>Rudniki zlata, železa, diamantov, niklja, bakra in drugih kovin..</i>	508
3.4.3	<i>Nafta in zemeljski plin</i>	511
	LITERATURA	544

ANTARKTIKA

1. NAMESTO UVODA – ČLOVEK IN MRAZ

Prvo, kar prešine možgane ob misli na Antarktiko ali polarne predele nasploh, je prav gotovo mraz. Zato se je kar smiselno zadržati pri tem pojavu in proučiti njegov vpliv na človeka.

Človek je vsaj fiziološko ena izmed tropskih vrst živih bitij. Navedimo nekaj dokazov. Obširna paleontološka odkritja v Keniji in Tanzaniji vodijo k ugotovitvi, da se je človek najprej razvil v tropski Afriki.

Spodnja kritična temperatura človeka v mirovanju je na zraku 27°C in v vodi 33°C, kar je podobno kot pri tropskih živalih, npr. dvoprstnem lenivcu in nočni sovi. Arktični ptiči in sesalci imajo spodnje kritične temperature pod 10°C, nekateri, npr. arktična lisica, pa precej pod 0°C. Če se zunanja temperatura znižuje, se neoblečen človek brani s povečanim proizvajanjem oziroma oddajanjem toplote. Na primer: da bi človekovo telo ohranilo površinsko temperaturo 37°C, bi porabilo pri temperaturi okolja 10°C dvakrat več energije kot pri 20°C. Telo proizvaja toploto bodisi z mišično (predvsem drgetanjem) bodisi z nemišično termogenezo (predvsem z jetri).

Za človeka kot »tropsko žival« je značilna tudi relativna neporaščenost, kar nedvomno zmanjšuje sposobnost prilagajanja nizkim temperaturam.

Danes ljudje živijo skoraj na vseh zemljepisnih širinah in nadmorskih višinah. Deloma to omogoča sodobna tehnologija. Ob tem pa je treba omeniti, da so npr. Inuiti živeli na ozemljih nad 70° severne zemljepisne širine od 5.000 do 10.000 let, da so primitivna plemena v hladni severni Evropi lovila (in kasneje gojila) severne jelene že pred 25.000 leti in da je neandertalec uspel preživeti v mrazu ledene dobe pred sto tisoč leti. Tudi avstralski domorodci in plemena puščave Kalahari se z ledenimi puščavskimi nočmi spopadajo že nekaj deset tisoč let. Vsem je uspelo zmagati v boju z mrazom, ker so imeli vsaj enega od potrebnih elementov – ogenj, obleko ali pred hladom varno prebivališče.

1.1 ČLOVEŠKA MORFOLOGIJA IN MRAZ

Izguba telesne toplote pri človeku (in toplokrvnih živalih) je deloma povezana z razmerjem med površino in obsegom njegovega telesa. Bergma-

ново pravilo npr. pravi, da povprečni prsni obseg in telesna teža naraščata z upadanjem povprečne temperature okolja. Allenovo pravilo pa trdi, da imajo ljudje v mrzlih območjih relativno krajše ude in povečano relativno »sedečo« višino. Pri vseh takih trditvah pa moramo biti zelo zadržani vsaj iz treh tehtnih razlogov:

1. Ljudje so se veliko selili, zato je včasih težko ugotoviti podnebne in ekološke razmere, ki so povzročile nastanek določenih telesnih tipov.
2. Za take trditve potrebujemo ogromno podatkov, ki jih je težko zbrati. Zato so običajno uporabljali že zbrane, katerih namen je bil pogosto tudi potrjevanje raznih rasističnih teorij.
3. Vse več je dokazov, da je človeška morfologija zelo plastična in precej odvisna od kakovosti in količine razpoložljive hrane. Na primer: po drugi svetovni vojni se je opazno spremenila postava Japoncev, pa tudi v ZDA in Evropi so ljudje precej večji.

Raziskave morajo torej temeljiti na izjemno velikih vzorcih. Kljub temu pa rezultati še vedno niso enostavno razložljivi. Vzemimo npr. povezanost mrzlega podnebja in telesne teže. Obstaja kar nekaj kazalnikov, da se telesna teža ljudi med letom spreminja in da je največja pozimi. Vendar so nihanja relativno majhna (manj kot dva kilograma) in kaže, da spremembe v debelini podkožne maščobe nimajo pomembnejšega izolacijskega učinka. Precej verjetno pa je, da mraz lažje prenašajo ljudje, ki imajo obilno zalogo maščobe. Nekatere raziskave so pokazale, da so se suhi ljudje, ki so dalj časa preživel na Antarktiki, postopoma zredili in se jim je kožna guba, ki kaže debelino podkožne maščobe, povečala. Pri bolj debelih ljudeh pa ni bilo opaziti sprememb (Davenport 1992, 188).

Z mrazom so povezovali celo obliko glave. Mongolidne poteze, ki so bile prvotno značilne le za prebivalce mrzlih območij severovzhodne Azije (ti so se kasneje razširili v Severno in Južno Ameriko, na Grenlandijo, pa tudi v južno Azijo), naj bi bile posledica prilagajanja na mrzlo podnebje: ploski obraz; maščobne blazinice okrog oči in nosu, ki omogočajo lažje segrevanje vdihanega zraka; pomanjšane izbokline, zlasti obrvni mostovi.

1.2 FIZIOLOŠKO-METABOLIZEMSKÉ PRILAGODITVE

Za živalske in rastlinske vrste je značilno, da so se fiziološko prilagodile zahtevam in razmeram v okolju. Tako bi lahko tudi pri ljudeh, ki so živeli v mrzlih okoljih, pričakovali, da so se fiziološko ali presnovno prilagodili mrazu. Vendar je težko zbrati dokaze za tako trditev.

Začnimo pri Inuitih in Samih. Danes imajo tudi oni sodobna oblačila in bivališča. Vendar so v preteklosti, ko so stanovali v hišah iz ruše in nosili oblačila iz živalskih kož, preživeli tako, da so se mraza čim bolj izogibali. V mrzlih zimah ali med slabim vremenom so posedali okrog ognja in jedli zaloge hrane, ki so jih pripravili v lepšem vremenu.

Davenport (1992, 190–193) navaja raziskave dveh ljudstev, ki se jih civilizacija takrat še skoraj ni dotaknila, obenem pa so stotine generacij živeli v mrazu, ločeno od drugih ljudi.

Prvo ljudstvo so avstralski domorodci, ki živijo v puščavskih predelih Avstralije že vsaj 40.000 let. Podnevi je v puščavi zelo vroče, ponoči pa temperatura pade skoraj na 0 °C. Fiziološke študije domorodcev in belcev, ki so ponoči brez oblačil spali med majhnimi ognji, so pokazale bistveno drugačno odzivanje na mraz. Avstralski domorodci so brez drgetanja prespali vso noč, belci pa so lahko spali le nekaj minut, nato pa dobili pravi napad drgetanja. Meritve rektalne (površinske) temperature so pokazale, da se je pri domorodcih ponoči znižala, pri belcih pa je ostala nespremenjena – seveda zaradi povečane proizvodnje toplote z mišično termogenezo. Domorodcem so se tudi ohladili udi, ne da bi se jim zato povečala presnova. Ne pri domorodcih ne pri belcih pa ni prišlo do proizvajanja toplote z nedrgetajočo termogenezo.

Druga skupina ljudi pa so Indijanci Alacalufe. Poseljevali so pokrajino oziroma otok Ognjena zemlja (Tierra del Fuego) na skrajni južni konici Južne Amerike, za katero je značilno mrzlo in mokro podnebje. Že Charles Darwin je pisal o njihovem težkem življenju. Poleg mrzlega podnebja so jih zdesetkale še krutost in bolezní belih prišlekov s severa. Proučevanja preživelih so pokazala, da tako kot avstralski domorodci tudi oni med spanjem v mrazu niso drgetali, vendar pa se jim je ponoči povečala presnova, tako da so ohranili stalno telesno temperaturo najverjetneje zaradi nemišične proizvodnje toplote (čeprav popolno odsotnost mikrodrgetanja lahko potrdijo le električne meritve mišičevja). Njihova fiziologija je bila torej precej

različna od tiste pri belcih in avstralskih domorodcih. Mongolidni ljudje se na mraz odzivajo z nemišično proizvodnjo toplote, avstralski domorodci in Sami z izmenjavo toplote med izstopajočo arterijsko krvjo in vstopajočo krvjo v venah (»menjava med protitokovima«), belci in Inuiti pa s tvorjenjem podkožne izolacijske plasti maščobe.

Precej bolj je pri ljudeh običajno kratkoročno fiziološko odzivanje na mraz. Če pade temperatura njihovega okolja pod tolerančni nivo (pri počivanju na zraku 27°C in v vodi 33°C), postanejo bolj aktivni, pogosto s prisilnimi (ogrevalnimi) gibi in drgetanjem, kar proizvaja toploto z mišično termogenezo. Pride do perifernega vazomotoričnega krčenja žil, kar povzroči ohladitev »telesne lupine« v primerjavi z »jedrom« in zmanjša oddajanje toplote v okolje. Najbolj se ohladijo roke in noge. Občasno se zaradi krčenja žil zmanjša dotok krvi v prste na rokah in nogah, kolence, kolena in dele obraza, vključno z nosom, nadomešča pa se s povečanim dotokom, ki ga povzroča nenadno širjenje žil (vazodilatacija).

Večja količina krvi hitro ogreje bližnje tkivo in tako prepreči, da bi zmrznilo. Povečani in pomanjšani dotok krvi se tako zaporedno izmenjujeta in rezultat je zmanjšano oddajanje toplote iz okončin brez poškodb njihovega tkiva. Če mraz traja dalj časa, se človek instinktivno skrči, roke ovije okoli telesa, privzdigne kolena in skloni glavo. Takšen položaj namreč zmanjša površino telesa, usmeri izdihani topel zrak proti trupu in zaščiti dimlje in pazduho (kjer je pomemben krvni tok zelo blizu površja). Tako se izguba toplote lahko zmanjša do 50 %. Pri moških se zmanjša dotok krvi v penis, krčenje mišice približa testise zadnjici.

Pri nadaljnjem izpostavljanju mrazu prej ali slej pride do slabšega delovanja telesa zaradi hipotermije (podnormalne telesne temperature), ko se začne ohlajati tudi telesno »jedro«. Ohlajanje telesa povzroči tudi povečano izločanje urina, ker je oteženo proizvodnje antidiuretičnega hormona.

Le malo pa je ugotovitev o spremembah telesa zaradi prilagajanja mrazu. Videli smo že, da je celo pri Inuitih, Alacalufih in avstralskih domorodcih prišlo le do malenkostnih fizioloških in anatomskih sprememb, čeprav je v mrazu živelo na stotine generacij. Še težje je odkriti spremembe v presnovi ali v fiziologiji ljudi, ki živijo na nižjih zemljepisnih širinah in so izpostavljeni mrazu le nekaj tednov ali mesecev. Omenili smo že majhne

(do dva kilograma) spremembe v telesni teži med zimo in poletjem, kar konec koncev lahko pojasnimo tudi z zmanjšano telesno dejavnostjo pozimi. Tudi proučevanje vojaških in znanstvenih posadk na Arktiki in Antarktiki ni dalo posebej uporabnih rezultatov, saj večinoma prebivajo v udobnih bivališčih in so le redko in za kratek čas na mrazu.

Obstaja pa vrsta dokazov o prilagajanju človekovih okončin mrazu, kadar so mu izpostavljeni dalj časa – npr. delavci, ki so navajeni delati na prostem, ohranijo sposobnost otipa v mrazu precej dalj časa kot tisti, ki delajo v pisarnah (pogoj je vsaj šest tednov »prakse« zunaj v mrzlem vremenu).

1.3 POŠKODBE ZARADI MRAZA

Podhladitev (hipotermija) je najbolj nevarna poškodba, ki jo povzroča mraz. Občutki neugodja nastopijo že, ko pade temperatura telesne lupine in se poveča presnova, kar privede do drgetanja. Hipotermija nastopi, ko temperatura telesnega jedra pade pod 35°C, resne težave pa nastopijo že prej. Fiziološko se kažejo kot krčenje perifernega ožilja, močno drgetanje, povečana presnova, pljučna edemija, v vedenjskem in mišičnem smislu pa kot mišična oslabeledost, zmedenost, otopelost, bledoličnost in hropenje. Ko temperatura telesnega jedra pade pod 35°C, mišice otrpnejo, dihanje postane oteženo, gibanje neusklajeno, nastopi pa tudi amnezija.

V fiziološkem pogledu pa se drgetanje najprej zmanjša, nato pa pri telesni temperaturi 33°C povsem izgine, krvni tlak pade in srčni utrip se zmanjša. Pri 32°C je zavedanje že šibko, pri 30°C pa človek pade v nezavest. Smrt je skoraj neizogibna, ko telesna temperatura pade na 25 do 28°C, saj takrat zelo verjetno pride do atrioventikularne fibrilacije, ki močno oslabi delovanje srca. Znani so sicer primeri izjemne oživitve, ko je pri utapljaljočih telesna temperatura padla na 20°C. Srce se zaustavi, ko temperatura telesnega jedra pade med 18 in 22°C.

Do podhladitve lahko pride zaradi različnih vzrokov. Najpogostejši smrtni primeri so pri hoji in vzpenjanju v mrzlem, mokrem in vetrovnem vremenu. Spomnimo se britanskih turistov, ki jih je pred leti pri vzponu na Triglav poleti ujela nevihta in so v nekaj urah vsi umrli zaradi podhladitve

– zadostuje tudi pol ure, odvisno od mraza, vetra in obleke. Če imamo na sebi premočeno obleko in piha veter s hitrostjo 16 km/h, je v izolacijskem smislu enako, kot če bi bili povsem brez obleke. Obleka, ki ščiti pred vetrom in mokroto, lahko v takšnih okoliščinah reši življenje.

Izjemno nevaren je tudi padec v mrzlo vodo. Zimska temperatura jezer in morja je okoli 5 °C in čas preživetja (upoštevati je treba še paniko) se meri v minutah. V vodi, ki ima temperaturo med 15 in 20 °C, so brodolomci in drugi ponesrečenci preživeli po več ur. Pri tem je pomembna telesna zgradba, fizična pripravljenost in starost. Suhi ljudje hitreje podležejo mrazu kot debeli, moški so manj odporni kot ženske. Otroci se lahko v vodi, ki ima 20 °C, podhladijo že v pol ure, dojenčki pa zaradi nerazvitega uravnavanja telesne temperature še prej.

Podhladitev je tudi pogost razlog smrtnosti dojenčkov in starejših ljudi, ki živijo v premalo ogrevanih bivališčih. Ker se ne morejo dovolj razgibati, ne razvijejo potrebne mišične termogeneze.

Večjo nagnjenost k podhladitvi lahko povzroči tudi obolelost – npr. pri tistih z ne dovolj aktivnimi ščitničnimi žlezami ali Downsonov sindrom pri mladih. Enako velja za paraplegike, ki imajo močno zmanjšano sposobnost proizvajati toploto z drgetanjem. Tudi prekomerno pitje alkohola in jemanje drog lahko povzroči izgubo toplote prek razširjenih perifernih krvnih žil in prepreči mišično termogenezo. Predvsem alkoholizem je pogost razlog smrtnosti (nesreč) pri ljudeh, ki delajo ali prebivajo (Inuiti) na polarnih območjih. Večja nevarnost podhladitve grozi tudi alpinistom na velikih višinah – ne le zaradi nizkih temperatur, marveč tudi zato, ker pomanjkanje kisika v zraku in posledično tudi v krvi (hipoksija) prepreči aktiviranje normalne mišične termogeneze.

Zdravljenje lažje podhlajenosti je enostavno. Prizadetega je treba premestiti na toplo in ga dodatno obleči in pokriti. Pri hujši podhladitvi mora pomoč nuditi medicinsko osebje, opremljeno z defibrilatorjem in napravo za nadzor srca. Včasih je nujno dovajanje toplega zraka v pljuča (zlasti pri zasutih pod snežnimi plazovi), dializa trebušne mreže s toplo tekočino (med 43 in 44 °C), pretok krvi podhlajenega skozi ogrevan zunanji krogotok.

Nikakor se pri resnejših podhladitvah ne sme začeti z ogrevanjem ali drgnjenjem, kajti oboje pospešuje periferni krvni obtok, kar še poveča dotok mrzle krvi v telesno jedro, ki je že tako preveč ohlajeno.

Najboljše zdravljenje podhlajenosti je njeno preprečevanje. Paziti je treba na primerno obleko, prehrano, zunanje dejavnosti je treba prilagoditi najbolj počasnim in najšibkejšim udeležencem, budno paziti na vreme in po potrebi poiskati zavetje in v njem tudi ostati.

Ob mrzlem vremenu je posebej nevarno potapljanje – kritična točka je prevoz mokrega in prezeblega potapljača s čolnom na obalo. Če ni dobro zaščiten pred vetrom zaradi hitrosti čolna, se lahko zelo hitro podhladi. Pogosto se potem pojavijo še razne pljučne infekcije, ki izvirajo iz pljučne edemije (odebelitve ali namočenosti pljučnega tkiva); lahko pa tudi poškodbe ledvic in hiperviskoznost krvi.

Drugi škodljivi učinki mraza so manj nevarni in jih lahko razvrstimo od manjših poškodb kože (razpoke in ozeblina) do zmrznin (v osrednji Antarktiki lahko nastopijo že po 30 sekundah) in »rovskih nog« (trenchfoot) – bolezen nog, ki je bila predvsem med prvo in drugo svetovno vojno posledica ozeblin, mokrote in mraza in je pestila vojake v rovih (od tod tudi ime). Med drugo svetovno vojno se je pojavila predvsem pri brodolomcih, katerih noge so bile ure ali celo dneve v mrzlem morju. V obeh primerih je šlo za občasno ali trajno poškodbo perifernega živčevja in ožilja zaradi dolgotrajne lokalne podhladitve. Pogosto je prišlo tudi do gangrene in smrti.

Na koncu pregleda škodljivih posledic mraza pogledimo še primer koristne oziroma »medicinske podhladitve«. Do leta 1950 je bila operacija srca in možganov skoraj nemogoča, saj za delovanje pri normalni temperaturi zahtevajo izdaten dotok kisika. Ker nižje temperature telesnega jedra precej zmanjšajo porabo kisika in podaljšajo čas, ko je lahko dotok krvi srcu in možganom zmanjšan ali celo prekinjen, so začeli izvajati operacije pri »medicinsko podhlajenih« pacientih. Temperatura telesnega jedra 26 do 28 °C je primerna za zahtevne srčne operacije, pri nekaterih možganskih posegih pa ga ohlade celo na 10 °C. Pri »medicinski podhladitvi« morajo premagati odzive telesa na nizke temperature, zlasti mišično termogenezo. Za to uporabljajo splošne anestetike, skupaj s sredstvi, ki blokirajo mišično živčevje (npr. strup kurare). Še bolj zapleteno je »oživljanje« tako podhlajenega paci-

enta – v pljuča mu vpihavajo topel zrak in anestetike, kri ogrevajo prek zunanjšega krogotoka, z močnimi električnimi impulzi mu defibrilirajo srce.

Predvsem pri presaditvi organov je pomembna hramba tkiva in organov pri nizkih temperaturah. Ledvice je treba pogosto prenesti na velike razdalje in le njihova nizka temperatura, ki pa mora biti nad zmrzovališčem, jih ohranja v primernem stanju za presaditev.

V medicini so razvili tudi tehnologijo operiranja pri zelo nizkih temperaturah, ko tkivo zamrznejo (cryosurgery). S tem lahko uničijo škodljiva tkiva, zlasti maligne tvorbe v nedostopnih organih, npr. možganski tumor. Operacija poteka tako, da vsadijo izolirane kovinske elektrode, ki jih potem hitro ohladijo s tekočim nitrogenom. Pri bolj površinskih posegih, npr. odstranjevanju bradavic in kožnega tumorja, pa uporabljajo zamrzovalno pršilo in tekoči nitrogen.

1.4 OBLEKA

Ljudje v tropih lahko preživijo brez obleke, ognja in zavetja. Čim bolj se oddaljujemo od ekvatorja, debelejša in boljša izolacijska oblačila potrebuje človek za preživetje, zlasti pozimi. Prvi predstavniki človeške vrste so za oblačila stotisoče let uporabljali živalsko kožo, najmanj sedem tisoč let pa rastlinska vlakna. Njihova izolacijska vrednost je odvisna od količine zraka, ujetega med dlake oziroma vlakna in med zaporedne plasti oblačil.

Primitivni ljudje so pri izdelovanju ustreznih oblačil uporabljali naravne vire, ki so jim bili na voljo. Inuiti so uporabljali skoraj izključno živalske kože, prav tako tudi Sami, zlasti kože severnih jelenov. Ker so Sami živeli južneje od Inuitov (Eskimov), so lahko zaradi trave, ki je rastle na njihovem območju, svoje kožnate škornje še dodatno izolirali s senom, saj je odličen izolator, seveda če je toplo in suho. Zavedali so se, kako pomembno je imeti glavo na toplem – Inuiti so na svoje kožnate jope (parke) prišili šiljaste kape, Sami pa so uporabljali kape iz kože ali blaga, v katere so natlačili še nekaj slame ali sena. Tako so izgubili manj telesne toplote.

Pred več kot tisoč leti so se na Islandiji najprej naselili irski menihi, nato pa še skandinavski priseljenci. Oboji so skušali ohraniti velike jate Eiderje-

vih rac (*Somateria mollissima*), pa ne zaradi njihovega mesa, pač pa zaradi puha, s katerim so oblagale svoja gnezda. Ta puh ima izjemno izolacijsko vrednost in Islandci so ga uporabljali tako v oblačilih kot v posteljnini.

Ko so evropski in ameriški raziskovalci začeli prihajati v polarne predele, so bili oblečeni v zimska oblačila iz volne in bombaža, in to v več plasteh. Nekateri, zlasti Norvežani, so prevzeli kožnata oblačila Inuitov oziroma Grenlandčanov. Kombinacijo tega so nosili približno do druge svetovne vojne. V zadnjih petdesetih letih so tudi oblačila začeli izdelovati na bolj znanstveni podlagi, dodajali so vse več umetnih materialov – npr. najlon in polipropilenska vlakna, perspeks za zaščitna očala in vizirje, plastiko za škornje.

Veliko pozornosti so bila deležna oblačila, ki so omogočala večjo aktivnost in znojenje. Le-to namreč navlaži materiale, ki vpijajo znoj, in jim zmanjša izolacijsko vrednost. Ko se človek neha gibati, v vlažnih oblačilih hitro izgublja toploto. Možni sta dve rešitvi. Tako imenovani »princip plasti«, ki prisega na več slojev tanjših oblačil, tudi na glavi in okončinah. Med aktivnostjo se nekaj plasti odloži, kar olajša gibanje in zmanjša znojenje. Druga rešitev je tehnološko zahtevnejša in poleg mraza rešuje tudi problem padavin. Vodoodporni materiali so bili na razpolago že vrsto let (npr. napoljene kože in z voskom prepojeno blago), vendar so imeli to pomanjkljivost, da niso prepuščali znoja, ki je ostal na telesu in na mrazu kaj hitro zmrznil. Šele zadnja leta so uspeli narediti oblačila, ki imajo pod zunanjo plastjo porozno plastično membrano, skozi katero gre znoj ven, pore pa so premajhne, da bi prepuščale tudi deževne kaplje ali stopljeni sneg z zunanje plasti oblačila.

Danes sodobno polarno oblačilo obsega komplet volnenega spodnjega perila in nogavice, volneno srajco z dolgimi rokavi in moleskinske hlače, posebne čevlje, kombinezon, volnene rokavice in kapo, parko s kapuco, ščitnike. Današnja polarna oblačila imajo približno petkrat večjo izolacijsko vrednost od človekove naravne izolacije (ki jo sestavljajo periferna tkiva, vključno s sposobnostjo krčenja obsega oziroma prostornine ožilja). Še vedno pa je ta izolacija kakih 20 % manjša kot pri polarnem medvedu, ki ga ščitijo njegova periferna tkiva in debel kožuh.

Veter, ki piha z močjo 15 m/sekundo, zmanjša izolacijsko vrednost »vetroodpornega« oblačila za 30 %, vlažnost zaradi znoja pa za okoli 25 %.

Velik problem je zaščita glave in okončin. Za vožnjo z motornimi sanmi na severu se je kot primerna izkazala dobro izolirana čelada z vizirjem. Debele rokavice onemogočajo bolj natančno delo, zato je ustrezneje imeti tanjše rokavice pod debelejšimi, ki jih po potrebi lahko snamemo.

Zadnja desetletja je postalo priljubljeno športno potapljanje s podvodnimi dihalnimi aparati. V šestdesetih in sedemdesetih letih so začeli uporabljati oblačila iz neoprenske gume, ki ob telesu zadržujejo vodo, segreto s telesno toploto, in imajo tudi izolacijsko vrednost (neopren vsebuje zračne mehurčke). Vendar ta oblačila bolj zadržujejo toploto kot pa preprečujejo ohladitev. Za bolj mrzlo vodo je primeren debelejši neopren, vendar ne sme biti debelejši kot osem milimetrov, sicer preveč omejuje gibanje.

Pred nekaj leti so se pojavile tako imenovane polsuhe obleke, ki ne prepuščajo vode. Narejene so iz trdih plošč sintetične gume, zalepljene pri vratu, zapestjih in členkih, kar potapljačem omogoča, da pod njo nosijo topla oblačila iz blaga. Če pa morajo dalj časa delati v izjemno nizkih temperaturah (npr. piloti, ki letijo izjemno visoko; astronauti zunaj vesoljskih vozil; potapljači v arktičnih morjih v globinah, kjer je potrebna dekompresija), morajo oblačila imeti vgrajeno ogrevanje. Lahko je električno ali pa kot pri potapljačih vključuje pretok tople vode skozi njihove skafandre.

1.5 ZAVETJE

Bivališče ali gnezdo uporabljajo tako živali, velike opice pa tudi primati. Šimpanzi kot najbližji živeči sorodniki homo sapiensa gradijo iz listov, vej in šib gnezda, zapletene zgradbe, včasih pa je dovolj le nekaj prekrizanih vej. Bolj umetelno prebivališče ima tudi že pri njih določeno družbeno vlogo, zagotavlja pa jim tudi skrivališče in zasebnost.

V podobnih bivališčih je nekoč živel tudi človek, ko se je iz tropov začel premikati bolj proti jugu in severu ter se je srečeval z bolj hladnim podnebjem, zlasti ponoči. Na eni strani so ga obvarovala pred vetrom in padavinami, na drugi pa zadrževala toploto, ki so jo oddajala človeška telesa. V šoli smo se veliko učili o prvotnih ljudeh, ki so v Evropi nekje pred 25 do 100.000 leti prebivali v jamah. Vendar je dejstvo, da so bili v pradavnini ljudje predvsem nabiralci plodov in lovci, jame pa precej redke, kar je

zelo omejevalo njihovo gibanje. Tudi Eskimi in Sami so v svojih kamnitih »zemljankah« bivali samo med polarno nočjo, ki jim je s temo in mrazom onemogočala večje premike. Sicer pa so si postavljali začasne ledene igluje ali šotore iz živalskih kož (ne bistveno različnih od tistih, ki so jih južneje vse leto uporabljali ameriški Indijanci). Zato je verjetno, da so tudi ostala nomadska plemena večji del leta preživela v bolj ali manj začasnih bivališčih iz lesa in listov ali trstičevja.

Ko se je človek naselil v hladnejša okolja, so morala biti tudi njegova bivališča bolj trdna. Omenili smo že eskimske hiše iz kamnja in ruše. Izmed severnih bivališč velja omeniti še kočje, narejene iz živalskih kož, ki so bile razprostrte čez kosti mamutov, postavljenih v polkrog, pred 21–23 tisoč leti so jih uporabljali na Poljskem in v Ukrajini.

1.6 OGENJ

Ogenj kot sredstvo za ogrevanje, kuhanje in odganjanje divjih živali so iznašli pred nekaj sto tisoč leti. *Homo erectus* kot prednik današnjega *homo sapiens* (glej razvoj živalskih vrst v enciklopedičnem delu tretje knjige *Svet na dlani*), je že pred 500.000 leti uporabljal ogenj v severni Kitajski, kjer so v jamah Choukoutiena poleg ostankov pekinškega človeka našli tudi plasti pepela. Še vedno ni povsem pojasnjeno, kako je do odkritja ognja sploh prišlo. Naravna vira, kot sta bliskanje in vulkanska dejavnost, sta dokaj redka pojava in nista mogla predstavljati stalne oskrbe.

Preden so izumili vžigalice, je bil najprej problem ustvariti ogenj (s trenjem ali udarjanjem kresilnih kamnov), potem pa še zagotavljanje »goriva« za ogenj (pa tudi njegov transport).

V tropskih predelih je kuhanje zelo razširjeno in verjetno je, da so ljudje izumili ogenj, še preden so se začeli seliti iz toplega podnebja. Ali so ogenj uporabljali najprej za odganjanje velikih zveri ali za mehčanje mesa, verjetno ne bomo nikoli zagotovo vedeli. Prav gotovo pa so ga Eskimi že morali poznati, saj so lahko edino z njim cvrli živalsko salo morskih sesalcev in iz njega pridobivali olje kot edini vir svetlobe in toplote, pa tudi sredstvo za vodoodporno prepiriranje živalskih kož.

1.7 PREHRANA IN MRAZ

Človekovi najbližji živalski sorodniki so večinoma vegetarijanci, čeprav si šimpanzi včasih privoščijo tudi mesni obrok, če jim ga uspe uloviti. Skupinsko lovijo razne opice, posamično pa z enostavnim orodjem (palicami) pobijajo mrčes.

V tropskih gozdovih so pripadniki plemena Kung še eno od redkih plemen, ki se preživlja z lovom in nabiranjem plodov. Ženske z nabiranjem korenin, zelenjave in jagod prispevajo 75 odstotkov hrane, moški pa z lovom 25 odstotkov. Da si priskrbijo hrano, potrebujejo okoli 40 ur na teden.

S preseljevanjem ljudi v hladnejša okolja se je povečal delež mesa in rib v njihovi prehrani, in to vsaj iz dveh razlogov. Prvi je bil ta, da so zelenjava in plodovi daleč od ekvatorja postali sezonska hrana in niso bili več na voljo vse leto. Zato so morali ljudje v bolj ostrem podnebjju pozimi jesti meso in ribe, zaradi česar so pogosto morali zasledovati črede mamutov in losov. Drugi razlog je bil vezan na povečano presnovo, ki je v hladnejšem okolju zahtevala več hrane. Maščobe v mesu in ribah pa dajejo precej več energije kot rastline.

V primeru Inuitov in Samov, ki so živeli najbolj severno, je kombinacija obeh vzrokov pripeljala do hranjenja skoraj izključno z mesom in ribami – pri Inuitih več kot 90 odstotkov celoletne prehrane.

2. TERRA INCOGNITA – SKRIVNOSTNA ANTARKTIKA

2.1 ZEMLJEPISNI POLOŽAJ IN GEOLOŠKA ZGODOVINA

S površino 14 milijonov kvadratnih kilometrov je Antarktika skoraj dvakrat večja od Avstralije in približno pol manjša od ZDA. Njeno podnebje je bolj suho od Sahare, več kot 99 odstotkov njene površine pokriva led, ki je v povprečju debel 2,5 kilometra, tako da je Antarktika najvišja celina sveta. Zanj so značilne najbolj skrajne vremenske razmere – julija 1983 so na ruski postaji Vostok izmerili minus 89,2 °C, pri francoski postaji D'urville pa je julija 1972 pihal veter s hitrostjo 88 metrov na sekundo.

Zelo verjetno je, da celina ni bila vedno okovana v led. Pred sedemdesetimi milijoni let, ob koncu kenozoika, je bilo podnebje pol tropsko, površina porasla z gozdovi in naseljena z živalmi, o katerih danes vemo še malo. V oceanih so bivali ogromni plazilci, kot npr. plezozavri in kostnate ribe. Tedaj naj bi bila Antarktika sestavni del ogromne celine Gondvane, v kateri naj bi bile še Južna Amerika, Afrika, Avstralija in Indija. V skladu s teorijo Alfreda Wegenerja o tektonskih ploščah, ki se s hitrostjo do en centimeter na leto pomikajo po Zemljini žareči notranjosti, so znanstveniki ugotovili, da je Gondvana obstajala že pred 500 milijoni let v dobi kambrija (glej pregled geološke zgodovine sveta v Enciklopediji sveta tretje knjige *Sveta na dlani*). V dobi jure, pred kakimi 160 milijoni let, pa se je začela lomiti in cepiti na več kosov. Pred 280 milijoni leti se je Gondvana začela pomikati proti severu in njeno podnebje je postajalo toplejše. Sledilo je vulkansko obdobje pred kakimi 175 milijoni let. Pred 160 milijoni let se je od še skupaj držeče Južne Amerike in Afrike začel oddaljevati kos, ki so ga sestavljali Madagaskar, Indija, Antarktika in Avstralazija. 20 milijonov let kasneje sta se ločili še Južna Amerika in Afrika, in med njima je vzniknil Atlantski ocean. Pred 100 milijoni let se je začelo ločevanje Avstralazije in Antarktike in pred 60 milijoni let, ko sta bili že dodobra narazen, so Antarktiko začeli obkrožati mrzli okolipolarni tokovi. Podnebje se je ohladilo, na celini so začeli rasti gozdovi in drugo rastlinstvo. Pred 25 milijoni let je Rdeče morje