

sprawiły, że został on emblematem miłości, małżeństwa i wielodzietności. Izraelici widzieli w owocach granatu symbol błogosławieństwa, dzięki przymierzemu zawartemu z Bogiem. Częste są ich rzeźby w kapitelach kolumn świątyni Salomona, jak też podobizny na szatach arcykapłana. Owoce i kwiaty zdobiły m.in. zwoje praw, diademy i lampy oliwne, dojrzewający zaś owoc stanowił wzór korony króla Salomona. Dla chrześcijan był symbolem Kościoła Chrystusowego, który przez cierpienie jego twórcy i ofiar licznych prześladowań błyszczy wspaniałą purpurą. W sztuce chrześcijańskiej jest często widoczny na mozaikach podłogowych, tkaninach i obrazach przedstawiających rajskie rośliny. Z kolei w dziełach malarskich XV i XVI stulecia dostrzegamy niekiedy obok Matki Bożej Dzieciątka z owocem w ręku, który symbolizuje nowe życie ofiarowane nam przez Jezusa Chrystusa.

Można jeszcze wspomnieć, że „jabłko” granatu jest atrybutem Zakonu Miłosiernych Braci św. Jana Bożego (hiszp. Juan de Dios, 1495–1550), założyciela

zakonu bonifratrów, i oznacza miłość przekazywaną bliźniemu.

W czasach teraźniejszych uprawa granatowca objęła prawie wszystkie subtropikalne rejony naszej planety. Dotyczy to zwłaszcza Bliskiego Wschodu, obszaru śródziemnomorskiego, a także Indii, gdzie nie tylko jego owoce, lecz również ozdobne kwiaty cieszą się dużą popularnością. Dostrzegamy to również w cieplejszych częściach USA (Kalifornia) i na niektórych terenach Ameryki Południowej. Nie jest jednak kultywowany w dużych ilościach i dlatego mimo swych walorów nie osiągnął w świecie roślin użytkownych takiej renomy jak banany, pomarańcze, winogrona i cytryny.

W naszym kraju spożycie owoców granatowca jest znikome, lecz czasem tę piękną i dekoracyjną roślinę uprawia się w doniczkach. Do tego celu najbardziej nadaje się odmiana karłowata (*Punica granatum* ‘Nana’). Charakteryzuje się ona drobnymi liśćmi i licznymi czerwonymi kwiatami, które można podziwiać od wiosny do późnej jesieni.

■ Dr Roman Karczmareczuk jest emerytowanym nauczycielem. E-mail: mularm@biol.uni.wroc.pl.

OD CZEGO ZALEŻY DŁUGOŚĆ NASZEGO ŻYCIA?

Bohdan Achremowicz (Rzeszów)

Dane statystyczne nie są zbyt optymistyczne dla Polaków. Według aktualnych zestawień na liście prognozowanej długości życia zajmujemy na świecie 54 miejsce, przy średniej 75,2 lat, mężczyźni żyją tylko 71,2, a kobiety znacznie dłużej, bo 79,4 lat. Na czele tradycyjnie znajdują się mieszkańcy Japonii – 82 lata, Szwecji i Szwajcarii – 80,6 lat. Statystycznie krócej żyją Rosjanie – 65,9 lat (128 miejsce na liście), a najkrócej mieszkańcy Angoli – 37,6 lat (190 miejsce). Dla rodzaju ludzkiego prognozy naukowców na najbliższe dziesięciolecia są znacznie lepsze. Profesor medycyny Roland Moreau przewiduje, że „średnia długość życia człowieka, z punktu widzenia biologii, powinna wynosić sto dwadzieścia lat”. Potwierdzają to obserwacje z Hongkongu i Japonii, dziewczynki obecnie przychodzące na świat mają statystycznie szansę przeżyć sto lat, a od 2027 r. nawet sto trzydzieści.

O długości naszego życia decyduje wiele czynników, wśród nich w pierwszej kolejności należy wymienić warunki środowiskowe, tryb życia, odżywianie, poziom stresu i odziedziczone geny. Szeroko

prowadzone badania naukowe mają ustalić obiektywne, biologicznie udokumentowane podstawy długowieczności. Powszechnie wiadomo, że niskokaloryczna dieta daje szansę na dłuższe życie. Zaobserwowano to już w Anglii po wojnie gdy reglamentowano żywność, a ludzie żyli dłużej i nie zapadali na szereg chorób dietozależnych. Późniejsze badania wykazały, że taka dieta obniża odkładanie cholesterolu, ciśnienie tętnicze, reguluje sekrecję insuliny, zmniejsza ilość szkodliwych wolnych rodników. Stwierdzono również, że dieta niskokaloryczna ogranicza apoptozę, czyli zaprogramowaną śmierć starszych komórek, co przedłuża życie osobnicze.

Ważny jest także odziedziczony aparat genetyczny człowieka, a badania na stulatkach pozwoliły wyizolować gen SIRT₁ odpowiedzialny za dłuższe życie. Wykazano, że gen ten przyspiesza komórkowy rozkład tłuszczu, obniżając masę ciała, co sprzyja przedłużeniu życia. Według profesora Nira Barzilai, dyrektora Instytutu Badań nad Starością w Nowym Jorku, niektórzy ludzie żyją dłużej ze względu na

genotyp, a ich DNA predestynuje do dłuższego życia, niezależnie od tego czy prowadzą zdrowy tryb życia, czy nie. Powyższe wnioski oparto na badaniach obejmujących 500 osób w wieku od 95 do 112 lat, którzy palili, mieli nadwagę i wysoki cholesterol. Wyizolowanie genów odpowiedzialnych za długie życie daje możliwości wynalezienia lekarstwa, które imitując działanie genów, będzie istotnie wpływać na przedłużenie życia. Działanie to ma polegać na stymulowaniu produkcji „dobrego cholesterolu”, a także na eliminowaniu ryzyka wystąpienia chorób serca, naczyń krwionośnych oraz cukrzycy. Badania nad stworzeniem nowego leku mają się zacząć już w tym roku i potrwać od 5 do 10 lat. Później, być może, magiczna pigułka, którą zaczniemy zażywać w wieku 40 lat, pozwoli nam wszystkim dożyć sędziwego wieku bez wysiłku i ograniczeń.

Długość życia stulatków sprawą genów

Czy wszyscy jesteśmy równi w obliczu długości życia? Oczywiście nie – przynajmniej według genetyków. Być może stulatkowie posiadają geny predyspozycji, które przeszkadzają rozwijać się chorobom związanym z wiekiem. Oczywiście środowisko to kluczowy czynnik długiego życia, również zdrowe jedzenie, aktywność fizyczna, należy zatem zawsze postępować rozsądnie, co być może pozwoli, według lekarzy, uchronić nasze zdrowie i dożyć sędziwego wieku.

Jednak nawet jeśli ten model życia pozwala osiągnąć zazwyczaj osiemdziesiątkę, nie wystarcza do przedłużenia życia jeszcze o kilkadziesiąt lat. Tak jak naukowcy to podejrzewali, geny nie są tutaj „bez winy”. Według nich, długość życia nie zależy od jednego magicznego genu: wydaje się to coraz bardziej ewidentne, że należałoby zastanowić się nad grupą genów sprzyjających ograniczeniu chorób związanych z wiekiem, takich jak choroba Alzheimera, czy choroby serca i naczyń krwionośnych. W ten sposób, każdy pojedynczy gen byłby jednakowo ważny, poczynając od tych, które są odpowiedzialne za rozwój, poprzez te, które odpowiadają za system obrony immunologicznej kończąc na tych, które kierują odpowiedzią na stres. Im więcej w genomie znajduje się dobrych genów, tym większe szanse ma jego właściciel na osiągnięcie długowieczności.

Aby to wykazać, naukowcy z Boston University School of Medicine w Massachusetts poprosili o uczestnictwo w badaniach 1055 stulatków oraz 1267 osób służących jako grupa kontrolna. Badania nosiły nazwę New England Centenarian Study i ukazały się w przeglądzie *Science* (www.sciencemag.org on November 9, 2012).

Przeprowadzone sekwencjonowanie wszystkich genomów pozwoliło zidentyfikować gen 33 SNP (ang. *single nucleotide polymorphism*, czyli gen różnicujący na poziomie tylko jednego nukleotydu), który jest odpowiedzialny indywidualnie za długość życia. Logiczne jest to, że naukowcy chcieli następnie zobaczyć, czy geny mogą kooperować, aby sprzyjać długości życia. W ten sposób zidentyfikowali nie mniej niż 150 SNP, których połączenie w różnych kombinacjach z genomem mogłoby pozwolić określić z nawet 77% pewnością szanse na osiągnięcie 100 lat życia.

Naukowcy skonstatowali również, że 90% stulatków włączonych do badania mogło być sklasyfikowanych w 19 kategoriach, w zależności od kombinacji SNP, które posiadali w swoim genomie. Zaskakujące jest to, że genomy przebadanych stulatków zawierały także tyle samo genów predysponujących do różnych chorób, co ogólnie populacja ludzka, ale te choroby jednak się nie rozwinęły, albo pojawiały się u stulatków dużo później. Uzyskane rezultaty wskazują na geny pozytywne, którymi stulatkowie dysponują i które mogłyby być gwarantem opóźnionego rozwoju chorób związanych z wiekiem. Z wielu powodów autorzy badań zachowują jednak ostrożność. Przede wszystkim przeanalizowane dane, które dotyczą ograniczonej liczby osób, nie mogą być brane pod uwagę jako dokładne, dopóki nie zostaną zweryfikowane w badaniach na szerszej populacji. Poza tym, nawet jeśli uzyskane rezultaty zostaną potwierdzone, analiza genów nie może z całą pewnością stwierdzać długości życia badanej osoby. Genetyka nie jest jeszcze dziedziną wiedzy, która daje dokładne odpowiedzi.

Jest jednakże niemożliwe, żeby przedsiębiorstwa kierując się złymi intencjami, wykorzystały tę okazję, aby skomercjalizować testy na długość życia. Ten test jest nie tylko przedwczesny i niewiarygodny, ale poza tym jego rezultat może prowadzić niektóre osoby do dramatycznej modyfikacji trybu życia, do czego zdecydowanie nie wolno dopuścić.

Stres i depresja skracają długość telomerów, a więc i długość życia?

Ludzie narażeni na stany depresyjne mają telomery – stanowiące zakończenia chromosomów – krótsze niż osoby cieszące się dobrym samopoczuciem. Odkrycie to potwierdza wcześniejsze badania nad długością telomerów, które wykazały, że mogą one służyć jako biomarkery stresu. Tutaj pojawia się również kwestia efektów złego samopoczucia i jego wpływu na przewidywaną długość życia.

Za genetycznym terminem – telomer – kryje się bardzo ważny dla ciała ludzkiego składnik. Oś złożona z dwóch gruczołów endokrynnych znajdujących się w mózgu (podwzgórze i przysadka mózgowa) oraz z trzeciego, który znajduje się tuż nad nerkami, czyli gruczołu nadnerczy, odgrywa podstawową rolę w regulowaniu stresu, wydzielając hormon nazywany kortyzolem. Zresztą kortyzol, popularnie nazywany jest właśnie hormonem stresu. Poprzednie badania wykazały, że deregulacje tej osi hormonalnej (podwzgórze-przysadka mózgowa-nadnercza), która występuje między innymi w depresji, wpływały na długość telomerów, skracając je. Telomery są fragmentami DNA niekodującymi, które mieszczą się na końcówkach chromosomów. Telomery tym samym chronią chromosomy przed utratą ważnych danych genetycznych.

Badacze szwedzcy z uniwersytetu w Umea analizowali kwestię relacji między długością telomerów a stresem, zarówno biologicznym jak i fizjologicznym, u pacjentów depresyjnych. Rezultaty badań opublikowane w naukowym przeglądzie *Biological Psychiatry* (Mikael Wikgren, 2010 r.) stwierdzają, że im człowiek jest bardziej zestresowany, tym ma krótsze telomery. Prowadząc te badania, naukowcy zaczęli od pomiaru długości telomerów u 91 pacjentów cierpiących z powodu depresji. Następnie, wyniki zostały porównane z długością telomerów u 451 osób z grupy kontrolnej (zdrowej). Równocześnie analizowano poziom stresu, oznaczając z jednej strony stężenie kortyzolu, a z drugiej dając uczestnikom specjalny kwestionariusz do wypełnienia.

Stwierdzono statystycznie, że telomery są krótsze u tych osób, które są dotknięte zaburzeniami depresyjnymi, w porównaniu do ludzi cieszących się dobrym zdrowiem psychicznym. Zatem wyniki potwierdziły rezultaty poprzednich badań.

Mikael Wikgren, jeden z autorów badań, precyzuje jeszcze: nasze odkrycia sugerują, że stres odgrywa znaczącą rolę w depresji, ponieważ telomery były wyjątkowo krótkie u pacjentów mających wrażliwą oś podwzgórze-przysadka mózgowa-nadnercza.

A zatem czy naprawdę istnieje związek pomiędzy depresją i przyspieszonym starzeniem? Analizując uzyskane rezultaty, możemy odczuwać pokusę, żeby powiązać podatność na stany depresyjne, ze spodziewaną długością życia, o czym autorzy tego badania jednak nie wspominają. W rzeczywistości, w wielu pracach naukowych wykazano, że starzenie objawia się przede wszystkim redukcją długości telomerów. Niektórzy badacze utrzymują nawet, że można zdefiniować długość egzystencji na podstawie prostego testu krwi.

Wiemy, że osoby depresyjne żyją krócej, ale statystyki te są nieco zafałszowane przez poziom samobójstw wśród tej populacji. Czy możemy więc przypisać to wszystko tylko i wyłącznie fizjologii?

Spodziewana długość życia: Francuzi wkrótce stulatkami?

W badaniach opublikowanych w 2010 roku, France Mesle i Jacques Vallin z Narodowego Instytutu Badań Demograficznych oceniają, że spodziewana długość życia obywateli francuskich może osiągnąć nawet 100 lat. Nowe szacunki przewidywanej długości życia we Francji, demografowie oparli na prognozie dotyczącej osób w wieku 40 lat. Obecnie we Francji, spodziewana długość życia dla czterdziestolatków jest coraz dłuższa, co pozwala zwiększyć prognozowaną długość życia już od narodzin. W ten sposób, od lat siedemdziesiątych ubiegłego wieku, Francuzi zdobywają trzy dodatkowe miesiące życia każdego roku. Demografowie zapytują jednak, jaka jest zdolność francuskiego społeczeństwa do przeniesienia wszystkich postępów medycznych, socjalnych oraz politycznych, które pozwalają przedłużyć życie, na całość francuskiej populacji. Jeśli zbierze się wszystkie te czynniki, nowe generacje mogą stać się nawet pokoleniami stulatków. Dzisiaj, spodziewana długość życia dla obywateli Francji wynosi 85 lat, natomiast dla mężczyzn 78 lat. W roku 1750, długość życia wynosiła średnio, odpowiednio zaledwie; 28 i 27 lat!

Średnia długość życia Europejczyków rośnie pomimo otyłości

Średnia długość życia obywateli Europy ma tendencję wzrostową pomimo epidemii otyłości. Z badań trendów przeprowadzanych w ciągu ostatnich 40 lat wynika, że średnia długość życia mieszkańców Wielkiej Brytanii jest dłuższa od średniej długości życia obywateli Stanów Zjednoczonych.

W raporcie *International Journal of Epidemiology*, eksperci w zakresie zdrowia ludności, odnoszą się sceptycznie do obaw, jakoby wzrostowy trend w średniej długości życia w krajach zamożnych miałby skłaniać się ku końcowi w obliczu problemów zdrowotnych spowodowanych przez wszechobecną epidemię otyłości. Sugerują oni również, że tak proste czynniki jak zamożność państwa i ilość środków przeznaczanych na opiekę zdrowotną niekoniecznie prowadzą do wydłużenia się średniej długości życia.

Pomimo największej ilości środków przeznaczanych na służbę zdrowia w przeliczeniu na osobę, ze wszystkich krajów świata, średnia długość życia mężczyzn

w Stanach Zjednoczonych wcale nie jest dłuższa od obywateli najsłabszych pod tym względem krajów Europy Zachodniej czyli Portugalii i Danii w przypadku kobiet.

Ponadto szybkość, z jaką wzrost ten następuje jest mniejsza od szybkości obserwowanej w którymkolwiek z krajów Starego Kontynentu. Eksperci zauważyli, że w 2007 roku, wynosząca 78 lat średnia długość życia Amerykanów była o 2 lata krótsza niż długość życia Brytyjczyków. Ta prosta obserwacja po raz kolejny podkreśla, że PKB i wydatki na służbę zdrowia, w przeliczeniu na osobę, nie są dobrym wskaźnikiem poziomu zdrowia społeczeństwa w krajach o wysokich dochodach. Takie ustalenia mogą być pewną pociechą dla naszego społeczeństwa skazanego na niedoinwestowaną służbę zdrowia.

Regularne bieganie przedłuża spodziewaną długość życia

Nowe badania, przeprowadzone przez duńskich naukowców z centrum Copenhagen City Heart wykazały, że jedna – dwie godziny joggingu tygodniowo, a nawet dwie i pół godziny, jeżeli ktoś ma odpowiednią kondycję i czas, pozwalają wygrać kilka dodatkowych lat życia. Okazuje się, że regularna praktyka joggingu pozwala nie tylko zachować linię, albo załagodzić stres, ale również może przedłużać życie. Jak obliczono, można w ten sposób zyskać średnio 5,6 lat więcej życia w przypadku kobiet, a 6,2 lat u mężczyzn. Aby uzyskać podane rezultaty, naukowcy z Kopenhagi przebadali 20 000 kobiet i mężczyzn w wieku od 20 lat do 93 lat. Było to bardzo długie badanie, trwające od 1976 roku.

Okazuje się, że dane zbierane w przeciągu ostatnich trzydziestu lat stopniowo wykazywały wzrost spodziewanej długości życia u amatorów pieszych przebieżek. „Ostatnie rezultaty pozwoliły z całą pewnością wykazać, że regularne bieganie przedłuża życie (...)”, stwierdza główny autor tych badań, profesor Schnohr, który jest kardiologiem. W rzeczywistości, analizy pokazały, że ryzyko zgonu spadło o 44% wśród ludzi biegających regularnie, w trakcie trwania całego badania. Aby przedłużyć swoje życie maksymalnie, duński profesor doradza bieganie w umiarkowanym rytmie, około 1–2h tygodniowo, dwa–trzy razy w tygodniu. Nie więcej, nie mniej, tak jest idealnie. „Idealnie jest, kiedy czujesz, że zaczyna brakować ci tchu, ale jeszcze nie masz całkowitej zadyszki (...)”, precyzuje jeszcze kardiolog. W rzeczywistości, ludzie nie uprawiający żadnych sportów, a także ludzie, którzy biegają za dużo, mają krótszą spodziewaną długość życia, niż biegający regularnie. Profesor

Schnohr gratuluje sobie tych rezultatów, ponieważ właśnie zakończyły one atmosferę sceptycyzmu, zasilaną przez prasę od lat siedemdziesiątych ubiegłego wieku. „W następstwie zgonów kilku biegaczy, prasa sugerowała, że jogging jest niebezpieczną praktyką dla niedzielnych biegaczy (...)”, wspomina Profesor. To dlatego duńscy naukowcy postanowili poświęcić się badaniom nad znalezieniem dowodów naukowych na to, że jogging jest dobry dla zdrowia. Wyniki wskazują, iż mieli rację. „W rzeczywistości, bieganie poprawia absorpcję tlenu, zwiększa wrażliwość na insulinę, a także poprawia zdrowie umysłowe biegających.”, podsumowuje na koniec duński naukowiec.

Każda godzina przed telewizorem może skracać spodziewaną długość życia o 20 minut

Każda godzina spędzona codziennie na oglądaniu telewizji może redukować spodziewaną długość życia o 20 minut, po 25 roku życia. Dlatego też, dorośli, którzy oglądają telewizję 6 godzin dziennie, skracają długość swojego życia średnio o 5 lat, w porównaniu do tych, którzy telewizji nie oglądają. Takie są rezultaty badań przeprowadzonych w Australii, w których porównano czas spędzany na oglądaniu telewizji z długością życia. Dokonano analizy danych pochodzących z dużej ankiety narodowej na temat cukrzycy, otyłości i zwyczajów życiowych, w tym oglądalności telewizji. Ustalono, że dziennie, mężczyźni poświęcali małemu ekranowi średnio 2,5h, co redukuje spodziewaną długość życia o dwa lata. Dla kobiet obliczono skrócenie o półtora roku (1,5h przed telewizorem), w porównaniu do spodziewanej statystycznej długości życia, ocenianej przy narodzeniu. Według autorów, wpływ siedzenia przed telewizorem, z tytułu bezczynności, jest tak duży, że porównuje się go z dwoma innymi czynnikami ryzyka, takimi jak tytoń oraz brak aktywności fizycznej. Tak jak te dwa czynniki, telewizja jest bezpośrednio związana ze wzrostem ryzyka zgonu spowodowanego zaburzeniami sercowo-naczyniowymi.

Badacze sugerują również, że chociaż pracowali jedynie na podstawie australijskich źródeł krajowych, to rezultaty okazałyby się prawdopodobnie podobne w większości wysoko rozwiniętych krajów zachodnich.

Raport Światowej Organizacji Zdrowia: wzrost spodziewanej długości życia jest odnotowywany prawie we wszystkich krajach

Stały wzrost średniej spodziewanej długości życia został odnotowany w większości regionów świata, takich jak na przykład Kanada, Stany Zjednoczone

i Japonia, według danych ogłoszonych przez Światową Organizację Zdrowia (WHO).

Spodziewana długość życia Kanadyjek w momencie urodzenia w 2009 roku, była oceniana na 83 lata, czyli o rok więcej w stosunku do danych pochodzących z 2000 roku. Dla mężczyzn w Kanadzie, spodziewana długość życia została ustalona na 79 lat w 2009 roku, w porównaniu do 77 lat w roku 2000. Podobne są prognozy w Stanach Zjednoczonych, gdzie kobiety mogą się spodziewać, iż przeżyją 81 lat (dane na 2009 rok), podczas gdy ich średni wiek został ustalony na 80 lat w roku 2000. Mężczyźni amerykańscy z kolei mogą zakładać, iż przeżyją 76 lat (dane na 2009 rok), co oznacza wzrost spodziewanej długości życia o 2 lata, w stosunku do danych odnoszonych dziewięć lat wcześniej.

Od lat Japonia dzierży rekord spodziewanej długości życia kobiet, ustalony na 86 lat w roku 2009. Mężczyźni z tego samego roku żyjący w San Marino, mogli spodziewać się długości życia przewidywanej na 82 lata.

W przeciwieństwie do powyższych danych, dziewczęta urodzone w Republice Środkowej Afryki oraz

w Czadzie, mogły spodziewać się w roku 2009, iż przeżyją 48 lat, podczas gdy średnia długość życia obliczona dla mężczyzn w Malawi została określona na 44 lata i była najniższą z odnotowanych. Światowa Organizacja Zdrowia donosi, że w większości regionów świata, różnica pięciu lat oddziela średnie spodziewane długości życia dla obu płci.

Niezależnie od osiągnięć współczesnej nauki, długość życia obecnego pokolenia osób w średnim wieku nie zwiększy się znacząco. Należy jednak wyciągnąć wnioski z przedstawionych powyżej możliwości i zaleceń. Przestrzeganie higienicznego trybu życia, troska o zdrowie, unikanie używek, właściwe odżywianie, odpowiednia aktywność fizyczna, dostosowana do możliwości organizmu, to zalecenia o których warto pamiętać. Mamy na nie wpływ, możemy sami o wielu z nich decydować. Jesteśmy zatem kowalami nie tylko własnego losu, ale także odpowiednio postępując możemy decydować o własnym zdrowiu i dzięki temu o potencjalnej długowieczności.

■ Prof. dr hab. Bohdan Achremowicz (Technologia Żywności i Żywnienie, Uniwersytet Rzeszowski). E-mail: rrachrem@cyf-kr.edu.pl.

PLANETY POZASŁONECZNYCH UKŁADÓW PLANETARNYCH; PLANETY WOLSZCZANA

Marek S. Żbik (Brisbane, Australia)

Największy na świecie radioteleskop Arecibo o największej pojedynczej czaszy na świecie, mającej średnicę 305 metrów znajduje się w okolicach miejscowości Arecibo w Portoryko. Jest wykorzystywany przez Cornell University we współpracy z National Science Foundation w badaniach radioastronomicznych, atmosferycznych i radarowych. Dostęp do teleskopu jest udzielany jednostkom naukowym przez niezależną komisję naukową na podstawie składanych podań.

Radioteleskop ten jest bardzo silnie wykorzystywany przez astronomów zjeżdżających się tu z całego świata, by prowadzić obserwacje w konkretnych przez nich zarządzanych projektach naukowych. Każdy z uczonych stara się o czas na instrumencie, a konkurencja jest silna, bo chętnych do prowadzenia badań jest dużo. Dostęp do instrumentu nie jest łatwo uzyskać, a jeśli już ktoś go dostanie, to na bardzo ograniczony czas i musi się spieszyć by zdążyć zebrać jak najwięcej danych, zanim następny czekający w kolejce badacz wejdzie na jego miejsce.



Ryc. 1. Radioteleskop w Arecibo, Portoryko.

Teleskop zatem działa bez ustanku, a jedynie jego użytkownicy się zmieniają. Instrument ten, jak każde urządzenie powoli zużywa się i wymaga od czasu do czasu remontu. Tak się właśnie złożyło, że w 1990 roku zauważono w konstrukcji teleskopu istotne usterki mogące prowadzić do jego katastrofalnej awarii. Nie pozostało zatem nic innego, jak wyłączyć teleskop z rutynowego użytkowania i w przeciągu kilku tygodni wykonać niezbędny remont.