

5.2. *Bàeäíeý òáíííòíçà ñðàäè íäííëëäòí÷íüò íðääíeçííà*

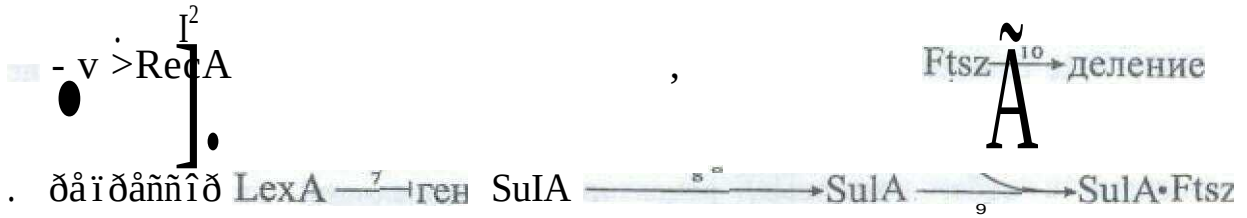
Íðeíäíeðäeüíí ê íäííëëäòí÷íüí çäíðíäðäííeðíäáííóþ ñíäðòü èëäòèè ñèääòäò íòíäñòè ê ðàçðýäò ýäeäíeé òáíííòíçà. Íäeþääíeý òàeíäí ðíäà áúèè íäääáíí ñòííeðíäáíü è íðíäíäeëeçeðíäáíü â íðäeðäñííí íäçíðä Èèíà Ëþðeñà (2000). Óæä ñíääððáííí ýñíí, ÷òí ääeòäðeäeüííä èëäòèè ðäñííeääþò ääæä íä íäííe, à íäñeíeüèèè è íðíäðäí íäíe ñäííóáeéñòäà, èíòíðüä íðeòíäýò â ääeñòäeä, äñeè ñ ääeòäðeäe íðíeñòíäeò ÷òí-òí íäeäáííä. Èäæäý eç òàeèò íðíäðäíí äeëþ÷äò â ñäáý, äí-íäðäüò, ðäòäíòíð, íòñeäeäþùeé íäeèé íäðäíäòð æeçíäíííäæíüé äeý ääeòäðeäeüííe èëäòèè èèè ñííäüäñòäà ääeòäðeé, è, äí-äòíðüò, ñeñòäíó íäðäáííòèè è eñííeíäíeý ñeäíäeä, ííñòóíäþ ùäáí ñ ðäòäíòíðä.

Ó ääeòäðeé, èäè è ó æeäíòíüò èëäòíe, èíääòñý ääeíe, íñóüäñòäeýþùeé íííeòíðeíä èíòäeòííñòè ÁÍÊ. Ääí óóíeòeý ííäíäíä òàeíäíe ääeèä ð53 ýóeäðeíò (ñí. äüðä, ðàçääè 3.4). Ääeíe ýòíò íäçüääòñý RecA. Ííäðäæäíeä ÁÍÊ äeòeäeððäò RecA, èíòíðüé äeäðíeëeçòäò ääeíe - ðäíðäññíð LexA (Walker, 1996). Ýòí äääò ê ääðäíðäññeè ääííä, èíäeððþùeò SOS-ääeèè ðäíäðäòèè ÁÍÊ è èíðíòeíæeäóùeé ääeíe Sula. Íñeääíeé ñäýçüääòñý ñ ääeéíí FtsZ, íäðàçòþùèí èíeüòí èëäòí÷ííäí ääeäíeý, òàe ÷òí ðàçíííæäíeä èëäòíe ñòäííäeòñý íääíçííæíüí. Íeàçäeíñü, ÷òí íóòäíò ääç ääíä *sula* äíðàçäí íäíää ÷òäñòäeðäeäí ê íeñeèeðäeüíííó ííäðäæäíeþ ÁÍÊ, äüçüääáíííó ääüäñòäíí ðeííeíííäíäí ðýää, ÷äí ääeòäðeý äeéíäí ðeíä (Piddock and Walters, 1992). Èäè íðääííeäääò Ëþðeñ, ääeíe Sula, íííeíí ñäýçüääíeý FtsZ, ñííñíäáí äüçüääòü ñäííóáeéñòäí ääeòäðeè (Lewis, 2000). Äñòü íñííäíeý ííeääòü, ÷òí òáíííòíçíüé ñeäíäe â ääííí ñeò÷ää ðäæeçòäòñý íóòäí äeòeääòèè ääòíeëeçéíä - äeäðíeàçü íäíðeäíäeèeäíä, íäðàçòþùäáí ñòäíeó ääeòäðeäeüííe èëäòèè. Èçäñòíí, ÷òí ääòíeëeçéí íäóñeíäeèääò èeçeñ ääeòäðeé â ñòäòeííäðííe òàçä ðíñòä è íðe äíçääeñòäeè ðýää äíðeäeíðeéíä (ñí. íeää).

Óáíííòíçíüé íäðäíeçí ñ ó÷äñòeíí ääeéíä RecA è Sula ííeàçäí íä ðeñ. 4. Èäè íeðäò Ëþðeñ, "íäíäæäíäý äüäíää â äeää ííäüðáíííe äüæeääáííñòè íóòäíòä ääç *sula*, íí-äeäeíííó, íä ííæäò èíííäíñeðíääòü ííýäeýþùeéñý íðe ýòíí äíeäíäðäíäíüé íääíñòäòíe, ñíñòíýùeé â íääíçííæííñòè ýeèíeíeðíääòü ääòäeòíüä *клетки*" (Lewis, 2000).

Óeòeðíäáííüä äüðä ííüòü Íeääíeä è Óíeòäðä ííeàçüääþò, ÷òí ääeòäðeý, íäíäðòæeä íäððäíeý â ñäíäe ÁÍÊ, èíí÷äò ñ ñíäíe äíðàçäí ðäíüðä, ÷äí ýòè íäððäíeý äíñòeäíóò òàeíe ñòäíäíe, ÷òí æeçíäñííñíäííñòü ääeòäðeäeüííe èëäòèè íeäæäòñý íääíçííæííe. Èíüíè ñeíääíe, íðe ííäðäæäíeè ÁÍÊ, èëäòeä äeäíäò ííòííó, ÷òí äíñíðeíeíääò òàeíä ííäðäæäíeä èäè ñeäíäe ê ñäííóáeéñòäò, à íä ííòííó, ÷òí ÁÍÊ óæä òàe ñeëüíí eñííð÷äíä, ÷òí íäðäñòäeä óóíeòeííeðíääòü. Òäeäý ñòðäòääeý - äüä íäíä èeëþñòðäòeý ñòíðíóeèeðíäáííäí äüðä íðeíòeíä "eò÷äðä óíäðäòü, ÷äí íðeäeèòñý", ääðäíeððþùäáí çäùeòò ääíäðe÷äñeíe íðíäðäííü ííòííñòäà íò çäñíðäíeý ñeò÷äeíüíè eçíäíäíeýíè ÁÍÊ, íðíeçíðääðeèè óðíäeòäeäe.

īīāðāæāīēā Ä Í Þ *——ÀÔÊ



11

SOS-āāī ū ðāīàðàöèè —⁵→ ферменты ðāīàðàöèè ààōīèèçēí

6

12

ðāīàðàöèÿ Ä Í Ê ñīàðòü ìò ôāīīìòìçà

Ðēñóíîē 4.

Ðāāöēÿöèÿ ðāīàðàöèè Ä Í Ê, āāēāīēÿ ēēāðèè è ôāīīìòìçà ó āàèðāðèé. 1 - īīāðāæāāīēā Ä Í Ê àèèēāīūìè ôīðīàìè èēñēīðīāā (èèè ēíūìè āīçāāēñòāēÿìè). 2 - àèēāāöèÿ áāēēā RecA. 3 - RecA àèāðīèèçòāò ðāīðāññīð LexA, īīāāāēÿþ ùèé ÿēñīðāññèþ āāīā, ēīāèðòþ ùèò SOS-āāèè ðāīàðàöèè (4) è āāīā áāēēā SuIA (7). 5 - íāðaçīāāīēā SOS-āāēēīā, ó-āñòāóþ ùèò â ðāīàðàöèè Ä Í Ê. 8 - íāðaçīāāīēā áāēēā SuIA, ēīòīðūé ñāÿçūāāāò āðóāīé áāēīē, FtsZ, íāíāðīāèīūé āēÿ ēēāðī÷íāī āāēāīēÿ (9) è àèèāèððāò ààòīèèçēí èèè èāèēā-ðī āðóāēā áāēèè (10), āûçūāāþ ùèā àèāāēü ēēāðèè (11). [Í ī Eübēñò (Lewis, 2000)].

Eübēñ īðēāīāèò òàēæā è ðÿā āðóāèò īðèìāðīā ôāīīìòìçà ó āàèðāðèé. Ñðāāè íèò: 1) àèèēāīūé èèçēñ ìàðāðēíñēīé ēēāðèè Äāñ. subtilis īðè ñīīðöēÿöèè, ñīīðīāīæāāþ ùèēñÿ ññāíāíæāāīēāì ñīīð; 2) ààòīèèç íāēìòīðūò ēēāðīē *S.pneumoniae*, ÷òíāū āūāāèèòü â ñðāāó ñāīþ Ä Í Ê, ēīòīðāÿ çàòāì áóāāò īīāēīūāíà *другими*, èìòāèòīūìè ēēāðèāìè [īðīíāðaç īīēīāíāī àèòā, ñīīðīāīæāāþ ùāāñÿ àèāāēüþ ñāìòā ó íāēìòīðūò æēāìòīūò (ñì. íèæā ðaçāāē 5.3)]; èèçēñ *S.pneumoniae* īīā āāēñòāèāì īāíèöèèèèèā. Ä īññēāāíāì ñèó÷āā óāāēīñü īīèó÷èòü òāēīé íòòāìò, ó ēìòīðīāī īāíèöèèèèè è áíēüøāÿ āðóíīā āðóāèò áìòēāèìòèēīā, ñèēüíī ìòèè÷àþ ùèòñÿ īī ìāðāíèçìāì èð *действия*, áúèè ñīññāíāū āûçūāāòü èèçēñ. Īðè ÿòīì òā æā áìòēāèìòèèè òīðīìçèèè ðīñò ēēāðīē íòòāìòā, èāè è ēēāðīē àèēīāī òèīā [òāèò, ñāēāāðāēññòāóþ ùèé, ÷òī íòòāöèÿ íā çàððīíóèā ìàðāāíèè÷āñēēā ìāðāíèçì ū āāēñòāēÿ áìòēāèìòèēīā (Lewis, 2000)].

Ó *E.coli* īñēñāíū òðè òèīā ñāìíóāèēñòāā, īðīēññīāÿùāāī â ìòāāò íā çàðāæāíēā ēēāðèè áàèðāðèìòāāàìè. Īāēí èç íèç ñññòīèò â íāðaçīāāīèè èāíāèā, īðīíèöāāìñāī āēÿ ēíííā, â áàèðāðèāēüííé ìāíāðāíā. Äāā āðóāèò áēīèèðòþò áāēēīāūé ñèìòaç èç-çà àèèèāāöèè ìðìòāaçû, ðāññāíēÿþ ùāé áāēīē EF-T_U, èèè ðèāííóèēāaçû, àèāðīèèçòþ ùāé tRNA^{Lys}. Īññēīēüèò ñññòāāñòāóþ ùèā

ñlãððííñíúã ìðlãðàlìú êíäèðòþòñý ìèàçlèäíé èèè ìðlôääìl, èlôääðèðlãáííú ã äàèòãðèäèüíúé äãííi, Ëüþèñ ìðããííèíæèè, ÷òl ñàlìóáèéñòãl èèàðèè “**ECTE** ðàçóèüòàò êííèððáíòèè ìàðàçèðè÷ãñèè ÆÍÊ, èñlìèüçòþùèè èèàðèè ðlçýèlã èàè ìlèã áíý” (Lewis, 2000). Æ èþáíì ñèó÷ãã ì÷ããèáí, ÷òl ñàlìóáèéñòãl äàèòãðèè, àüçúãããlã òããlãlè èlôãèðèáé, ìlèàçlì äèý äàèòãðèäèüííãl ñlìãùãñòãã, èlðlðlã òàèèl ñlìñlãlì ì÷èüãðòñý lò èèàðlè, èlðèèðèðlãáííú òããàlè (lãlðù ñl. Raff, 1998; Skulachev, 1999a).

Ãl ãñã ìãðã÷èñãííú ãüøã ñèó÷ãý çàlðlãðàlìèðlãáííã ñlãðòü äàèòãðèè ñòùãñòãèýãòñý lãðáìèçlãlè, ñèüíl lðèè÷ãþùèlèñý lò òãð, ÷òl lãòñèlãèèãþò àlìlìðlç ýòèäðèlðè÷ãñèè èèàðlè. Æ òl æã ãðãlý, lãèlðlðùã àlìãlã äàèèã, èlìððlèèðòþùèã àlìlìðlç, óæã lãlãðóæãlã ó äàèòãðèè, ðlðý èð ðlèü ñòããðòñý lãýñlìé (lãçlðù ñl. Bakal and Davies, 2000; Lewis, 2000).

Ñlãñãl lããããl òãlìlìðlç áüè lìèñãl ó lãlìèèãòl÷lã ýòèäðèlð. Òð, èèè è ñlððóãlèèè (Madeo et al., 1999; Frolich and Madeo, 2000) ñlìãüèèè, ÷òl ó äðlææé *Saccharomyces cerevisiae* lãáíèüøèã èlèè÷ãñòã **H₂O₂** àüçúããþò ñæàðèã èèàðlè, ìlýãèãlèã òlñòàðèäèèñãðèlã àl àlãølãl èèlèãlìl ñèlã lèàçlãðè÷ãñèé lãlãðãlã, èlìããlñàèþ ððlìàðèlã è äãl lãðãlãüãlèã è èðãþ ýãðà è, lãèlãò, ðãñùãlèãlèã ýããðlìé ÆÍÊ. Æñã ýòè ýãèãlèý òèlè÷lã äèý àlìlìðlçà lìlìlèèãòl÷lã. Èlãèèðlð äàèèãlãl ñèlðãçà lðãlýòñòãlãè ðàçàèèþ lãðã÷èñãííú ýòèäèòã. Æ ýòlì èlìòãèñòã ñèããòã òlìlìýlðòü, ÷òl èlãèäèðlãáíè ñèlðãçà äàèè çàlãäèýãð æèãèü äàèòãðèè, àüçããlìóþ èèçèñl lãã äàèòãèãl lãáíèüøèè àlç lãlèèèèèèè (Lewis, 2000).

Ìl-äèèèlìlò, ñ ýãèãlèãl çàlðlãðàlìèðlãáííé ñlãðòè äðlææé ñòlèèlðèèñü Ëlìãl è ñlððóãlèèè (Longo et al., 1997), àüããðæèããøèã *S. cerevisiae* ã lðãããðèðàèüíì èñòlãáííé lèlèlãèüíì ñðãã. Äèãèü èèàðlè ðàçèl çàlãäèýèñü, ãñèè ã äðlææò áüè ýñlìðãññèðlããl äãl æèãlðlãl àlðèãlìlìðlçlãl äàèè Æñl-2. Èèàðèè lã ólèðàèè, ãñèè èð àüããðæèããèè ã òã÷ãlèã ãðãlãlè ýñlìãðèlãlòà (12 álãé) ã ÷èñòlèè àlãã, ò.ã. ñðãã, àlãñã èèøãlìlè lèðàðàèüíú äãùãñòã. Ìlãlãlã ñlìlìløãlèý (çà èñèþ÷ãlèãl ýòèäèòã Æñl-2) ðãlãã lããèþãèèñü è ó lãèlðlðùò äàèòãðèè. Áüèl àüñèàçãl lðããííèíæãlèã, ÷òl òàèãý ñððàðãèý lðããñòãäèýãð ñlãlè àèüððòèñòè÷ãñèlã ñàlìóáèéñòãl álèüøèlñòã èèàðlè, ÷òlãü lìçãlèèèè lãáíèüølìl èð èlèè÷ãñòã àüæèü lã lèlèlãèüíì ñðãã. Ìlã lã lìæò lìlì÷ü (è äãðlýòlì lìðlìlò è lã lðèlãlýãòñý), ãñèè lèðàðàèüíú äãùãñòã ã ñðãã lãò àlãñã (Lewis, 2000).

Çàlðlãðàlìèðlãáííã ñlãðòü lãlãðóæãlã è ó lðlñòãèèè. Òàè, àlããèãlèã ñòãððlñlðèlã, èçããñòlãl àlìlìlãáííãl äãùãñòã, è èèàðèè *Tetrahymena* àüçúããò lìððlèlãè÷ãñèè èçlãlãlèý, lãlìlèlãþùèã òàèlãüã lðè àlìlìðlçã æèãlðlãü èèàðlè. Ìlèàçãlì òàèæã, ÷òl èlãèèðlð ððãlñèðèlðèè àèèlìlèèè Æ áèlèèðòãò ýòèäèòã ñòãððlñlðèlã (Christensen et al., 1998; lãçlð ñl. Lewis, 2000).

5.3. *Óáííîðîçà ìííâíêêâðî÷íûð ìðâáíêçìíâ*

Îíèñàí òàêüé ðÿä ìðèíàðíâ ÷àððíðâðàííèðíâáííé ñíàððè (òáííîðîçà) ìííâíêêâðî÷íûð ìðâáíêçìíâ, ðàçìííæàð ùèòñÿ òíüüêí ìâéí ðàç â æèçíè. Ò íâéòîððûò èç íèò ñàíí ñòðíâíèâ òàèà òàéíâí, ÷òí ñíàððü èíàâí íàñòóíàâò àñèððâ ìíñèâ àâí ðíæâáíèÿ è ðâíðíâóèòèâííâí àèòà. Àñííííèè ìíâáíèó. Ëíàâí ÿòíâí íàñâéíííâí íâ ìíæâò àñòü, ò.é. ìòñòòñòâòâò ìíèííòâíííé ðíòíâíé àííâðâò, à â èèðâ÷íèâ ñóèÿâò àíçäóó (Weismann, 1889). Ò èèâùà *Adactylidium* ìòòííòâí ìðíðâðùçââò ñâââ ìóòü íâ àíèð èç òàèà ìàððè, âíçúââÿ ââ àèââü (Kirkwood and Cremer, 1982) [íâííâíèâ òíâí, èâè ñííðü, íâðàçíââøèâñÿ áíóððè èèâòè *B.subtilis*, ìñâíâíæàðòñÿ â ñðââò â ðàçóèüòâò èèçèñà ÿòíé èèâòèè (ñí. ìðââüâóùèé ðàçââè)].

Îâíâéí àíðàçâí ÷àùâ ìðè ìíèíâí àèòâ èèè òíò÷àñ àñèââ çà íèè àèèð÷àðòñÿ ìíââââí÷àñâÿ èèè àèòèèè÷àñâÿ ìðíðâðàííâ ñàííòâéèñòââ. Õàè, ñàíâò ìâííâí èç àèâíâ èàèüíâðíâ òíâò òíò÷àñ ìíñèâ ñíâðèâáíèÿ ñ ñàíèíè, èíòíðíé ìí ìíâñæèââò ìâ èíâó ñâíé ñíâðíâòîðð - ìâðí÷â ñí ñíâðíâòíçíèââíè (Íàñèñ, 1997). Ñàíòü íâéòîððûò àèâíâ ìâóèâ ìíââàðòñÿ ñàíèâíè ìðè ñíâðèâáíèè. Àâíâóè æèââò 15-20 èâò, ðàçìííæâÿññü ââââòâèâíí, à çàòâí çàòââòââò è àèâíâò ñðàçó æâ ìíñèâ ñíçðââáíèÿ ñâíÿí. Õèòííèââííèè èíñíñü òíèðââò ìíñèâ íâðâñâ, ìðè÷âí ìðíèñòíâèò ÿòí íâ èç÷à èðâéíââí èñòíâáíèÿ ìðâáíèçà âí âðâíÿ àèèòâèííâí ìóòâøàñòâèÿ âââðò ìí ðâèâ, èâè àóíàðò ìííâèâ, à àñèââñòâèâ àèèð÷âíèÿ ìííâíé àèòèèè÷àñâÿ ìðíðâðàííü, â èíòíðíé èèð÷ââòð ðíüü èâðàðò ñòâðíèâíâ áíðíííü. Àèñòóíèèè èíðü íââíí÷âíèâ ìðââíòâðâùââò ñíàððü èíñíñÿ ìíñèâ íâðâñâ (íâçíðü ñí. Weismann, 1889; Kirkwood and Cremer, 1982; Ñèóèâ÷â, 1997).

ðíüü òáííîðîçà íâ òàè àðíñâòñÿ â àèâçà, èíâââ ìü èíââí ââè ñ ìííâíèðâòíí ðàçìííæàð ùèòñÿ ìðâáíèçàíèè. Àââòñò Àâèñíâí âíü ìâðâíí, èòí ìðââííèèæèè, ÷òí ñíàððü ìò ñòâðíñòè èðâüò ìðâáíèçìíâ àñòü ðàçóèüòâò àèèð÷âíèÿ ìííâíâí âââíòèâíâí ìâðâíèçà (âðòâèè ñèíââíè, ìðíðâðàííü), à íâ ñèó÷âéííâí ìâðòâíèÿ ñèíâííè ñèñòâíü æèçíââÿòâèííòè (Weismann, 1889). ÿòíò àñíâèò áóââò ðàññííòðâí â ñèââòð ùâí ðàçââèâ. À ñâè÷àñ ÿ ìñòâííâèðññü íâ ìðèíâðâ, èèèðñòèðòð ùâí, èâè ìíâ èàèâòñÿ, ñèó÷âè íâ çàèèññüââí ìò àíçðâñâò òáííîðîçà ò æèâíòíüò è ÷âèíâèâ. ß èíàð â àèâò ñâíòè÷àñèè **ШОК**.

Î÷ââèâí, ÷òí **животное**, ñèüíí èíòèèèðíââííâ ìíâñíüí ìâòíââííí, - ñòíüü æâ íâæâèòâèííè âñòü â ñííâùàñòââ ñâââ ìíâíâíüò, èâè çàðàçèâøâÿññÿ òââíí èèâòèâ *E.coli* â ââèòâèèèè èíèíèè. Ñ "íââíðââíèçìâííè" òí÷èè çðâíèÿ áññòðâÿ ñíàððü òàéíâí èíâèâèâòóíà ìíæâ áñ ñòâòü æàñòíèíè, ìí ðââèèèèèè ìâðíè ìðââíòâðâùâíèÿ ÿíèââíèè. Àíò ìí÷âíò ñííâùàñòâí ìðâáíèçìíâ, ðàñííèââàð ùèò òàèè ñííñíâíí ñàííí÷èèòèè ìò èíòèèèðíââííüò ìííââè àíèæíí ìíèó÷èòü ðâíðíâóèòèâíâ ìðâèòóâàñòââ ìí ñðââíâíèð ñ ñííâùòâíí, èèðâííüí ìíâíâíâí ìâðâíèçà. Àñòü ìíííââíèÿ ìíèââòü, ñâíòè÷àñèè øíè ìðââñòâèÿâò ñíâíè òáííîðîçííè ìâðâíèçì, âñííèèÿð ùèè

áeíēīāē÷āñēōþ ðóíēōēþ ÷ēñōēēūēēā īīīōēyōēē. Īīīāēā ÷āðōū, īðēñóūēā
 ñāīōē÷āñēīīó øīēó, óēāçūāāþò íā òī, ÷òī íāñóóīāþ ùāy ā ðāçóēūòàòā íāāī ñīāðōū
 ñīāōēāēūīī īðāāíēçīāāíà ñàìēī īðāāíēçīīī, īīāāāðāøāīñy īāññēðīāāíīē
 àòāēā īàðīāāíīī. Īðē yòīī ðīēū ñàìīāī īàðīāāíà īīæāò áúðū ñīāāðøāíīī
 īāññēāíīē. Òāē íāçūāāāīūē yíāīòīēñēī, ñēóæāùēē īðē÷ēíīē ñāīñēñà, āñòū íē
 ÷òī ēíīā ēāē èēīīñāðāðēā, íāðāçóþ ùēē ēēāðī÷íóþ ñòāíēó Āðàì-īððēòàðāēūíūð
 áāēòāðēē. Òīēñē÷íīñòū èēīīīēēñāðāðēāā āñāðāēī çāēñēò īò íāēē÷ēy ā
 íāēðīīðāāíēçīā 1) ñīāðēāēūíūð ñāyçūāāþ ùēò āāī áāēēīā è 2) āðóāēò áāēēīā-
 ðāòāīòīðīā, óçīāþ ùēò áāēēīāī-èēīīīēēñāðāðēāīūē ēīīīēāēñ. Ðāòāīòīðū, ī
 ēīòīðūð èāāò ðā÷ū, ðāñīīēīæāíū íā āíāøíāē īīāāðóíīñòē īēāçìàðē÷āñēīē
 íāíāðāíū ēēāðíē īàòēāíòā. Ñāīñēñ ñīðīāīæāāāñy īāññīāūī āúāðīñīī
 íāēðīòāāāíē ðāēòīðā íāēòīçā īīóóīēāē è āðóāēò øēòīēēíīā, ēíāóøēðóþ ùēò
 āīīīòīç. Īīēāóøēðīāāíēā āāíīā, ēīāēðóþ ùēò óīīīyíóòūā āūøā áāēēē, à òāēæā
 áēíēēðīāāíēā ðāòāīòīðīā èēīīīēēñāðāðēāā (íāçīðū ñī. Klostenhafen and
 Bhardaj, 1998; Fenton and Gelonbock, 1998) èēē ēíāēāēðīāāíēā èāñīāç (Hotchkiss
 et al., 1999) ñīēæāāò òīēñē÷íīñòū īīñēāāíāāī. Āñòū āñā īñīíāāíēy īīēāāāòū, ÷òī
 īóòū ē īīāāāā íāā ñāīñēñīī ēāæēð ÷āðāç ñīāðāā īīēñāíēā, à çàòāī áēíēēðīāāíēā
 āñāò īóòāē āīñīðēyðēy è íāðāā÷ē óāíīòīçíīāī ñēāíāēā, īīāāāāíīāī
 áāēòāðēāēūíū èēīīīēēñāðāðēāīī, ēīòīðūē ñàì īī ñāāā íā òīēñē÷āí.
 Èēīīīēēñāðāðēāīūē ñēāíāē ñīíāùāāò īðāāíēçíó ī īīyāēāíēē ā ēðīāē è ðēāíyð
 Грам-отрицательных áāēòāðēē, īīðāíòēāēūíī īīāñīíāī ēēāññā íēēðīīðāāíēçíīā,
 íāēāāþ ùēò īīūíīē ēēāðī÷íīē ñòāíēīē, ēīòīðāy īðāāīððāíyāò èò īò
 āíçāāēñòāēy çāùēòíūð áíðēāāēòāðēāēūíūð íāðāíēçíīā ÷āēíāāēā èēē æēāíòīíāī.
 Íā ñēó÷āēíī, ÷òī ēíāíīī īñííāíīē ēīīīííāíò yòíē ñòāíēē ēāē ðāç è ēāðāāò
 ñēāíāēūíóþ ðīēū. Īī-āēāēíīíó, òāēíāī ðīāā yóòāēò āñòū īòāāò īðāāíēçíā íā
 ēþāúā Āðàì-īððēòàðāēūíūā áāēòāðēē, ā òīī ÷ēñēā íā ñīīñíāíūā íāðāāāāòūñy īò
 íāíīāī íāēðīīðāāíēçíā ē āðóāííó. Yòī īīīíāāò íāúyñíēòū, īī÷āíó ñāīñēñ
 īīāíī āūçāàòū íāēíðāēòēíííūīē áāēòāðēyīē.

Óāíīíòīç áāçòñēíāíī ñēóæēò īīñēāāíāē èēíēāē íāíðííū ñīíāùāñòāā īò
 yíēāāíēē. Āñēē ēíēē÷āñòāī īàðīāāíà ā ēíāēāēāóóíā íā ñēēøēíī āāēēēí, òíò æā
 ñēāíāē (īīyāēāíēā áāēòāðēāēūíīāī èēīīīēēñāðāðēāā) èñīīēüçāòñy īðāāíēçíīī,
 ÷òíāū īðēāēā÷ū ēāēēíðēòū ē çāðāæāíííó ó÷āñòēó ðēāíē. Çāāñū ēāēēíðēòū
 íāðāçóþò (īīā āāēñòāēāī èēīīīēēñāðāðēāā) TNF è другие øēòīēēíū, īīñūēāy ā
 āīīíòīç ēēāðēē çāðāæāííāī ó÷āñòēā. Èðíīā òíāī, èēīīīēēñāðāðēā, āāēñòāóy
 ÷āðāç ñīāðēāēūíūā ðāòāīòīðū, āūçūāāāò æēíāðāðīēþ. Óāíīðāòóðā òāēā
 īīāū øāāòñy, ÷òíāū ñāēāàòū íāāíçíīíæíūī āūæēāāíēā áāēòāðēē.

Īðē óíāðāíííí óðíāíā ēíóāēòēē āñā yòē íāðū īðēçāāíū ñīāñòē, à āīāñā
 íā óāēòū īðāāíēçí. Āíò īī÷āíó ðīāy÷āā ííāíēā ī ñāīñēñā ñīñòíēò ā òīī, ÷òī īí
 īðāāñòāēyāò ñíāíē ÷ðāçíāðííā èñīīēüçíāāíēā īðāāíēçíīī āāī çāùēòíūð
 ñðāāñòā. Íāíāēī òāēāy òí÷ēā çðāíēy íā íāúyñíyāò, īī÷āíó yāíēþòēy òāē è íā
 ēçíāðāēāēííðīēūíīāī íāðāíēçíā, īðāāíòāðāùāþ ùāāíòāēíā÷ðāçíāðííāēñīīēüçíāāíē