

E1 Alignments
E1 Alignments
E1 Alignments
E1 Alignments
E1 Alignments
E1 Alignments
E1 Alignments
E1 Alignments
E1 Alignments
E1 Alignments
E1 Alignments
E1 Alignments
E1 Alignments
E1 Alignments
E1 Alignments
E1 Alignments
E1 Alingments
E1 Alignments
E1 Alignments
E1 Alignments
E1 Alignments
E1 Alignments
E1 Alignments
E1 Alignments
E1 Alignments
E1 Alignments
E1 Alignments
E1 Alignments
E1 Alignments
E1 Alignments
E1 Alignments
E1 Alignments
E1 Alignments
E1 Alignments
E1 Alignments

E1 Protein Alignment

GROUPA.con	MaDP..aGT??gegtGCn.....GWF?V.EAvierrTGdniseDEnE?.....??D?Ge	39
HPV31	----D-----Y----D-Q-----D....SS-T--	45
HPV52	-E--E--E--RE--T.....E--I--KQ-----D-N....AY-S-T	45
HPV35	----DE-----F--VS---SSV-----D....DC-R--	45
HPV35h	----DE-----F--VS---PV-----D....DC-R--	46
HPV16	----NGE-----Y--V-KK---A--D---N....DS-T--	46
HPV33	----E--NGA.-M--T.....E-----D-T....AD-S-T	45
HPV58	-D--E--NGV.-A--T.....E-----D--D-T....AD-S-T	45
RhPV1	-.E--PGE.-V--T.....N--IV--K---VV---DDT.....E-T-I	43
GROUPB.con	MAdd..sGten.EGsgC?.....GWFmV.EAiVe?tTGtqIsdDEdee?....vedsgy	43
HPV6b	-----T.....-QHP-----	45
HPV11	-----T.....H-----E--E-----	45
HPV13	--E..T--N-.-T--S.....L--V--R--Q-----T.....L	45
PCPV1	--N..T--D-.K-T--S.....L----DRK--EE-----T.....L	45
HPV34	-----NW..-R-S.....N-----RK--DA-PA--NYDG....DDTEDS	43
GROUPC.con	MA?p..EGTD.G?GtGCN.....GWFfV.qaIVdK?TGD??S?DEDEn....ATDTGS	39
HPV39	--NR..-D-S---L-----Q---TV-E-----	45
HPV68	--NC..-D-----Q---TV-E-----	45
HPV18	--D-.-E-----Y-----K--VI-D-----	45
HPV45	--D-.-E-----ET--E-K--VI-D---T.....	45
GROUPD.con	Masp..EGTd.dEG?GC?.....GWF?V.EAiVeK?TGD?iSdDEtde.....??t?s	36
HPV51	-.DC...E---A--N.....F-----K---NV---DEN....ADD-G-	44
HPV26	-.DC...N.E--R--T.....S-----H---T-----N....SSD-G-	44
HPV30	-----G--T.....H--V-K-R---I--E--E....DEG-A-	45
HPV53	-----R.....H-----K-R--V--E-----ES.-E-	43
HPV56	-----G--K--C.....E-----K--K----S-----EDEIDT	45
GROUPF.con	M?D?..?GTe??g?gCs??rag.GWF?V.EAivd??t??vSsDeDE??.....??t?ge	31
HPV27	-E-S..E--DGTEED--...---H----ITHGQRQ.-----D....CTET--	47
HPV57	-E-S..E--DGTDED--...---H----ITHGQSQ.-----D....ETETR-	47
HPV2a	-E-S..E--DGTEED--...---H----ITHGQRQ.-----D....ETET--	47
HPV3	-D-T..S---E--ELE---M-----RR-GDT-----E....ED.G--	47
HPV10	-D-N..T---GA--ESE---I-----RR-GDPI---D--E....EDEA--	49
HPV7	-A-D..S---DV-S---L--V--KQ-GDV--E---DA...IEDS-Y	46
HPV40	-A-S..P---DG-A---V--V--KQ-GDA--E---ED...IEDS-F	46
HPV32	-A-D..T---E-L---S-----ERT-ENTI-D---N....VEDS-L	44
HPV42	-A-D..T---E-L---C-----KT-ENAI-D---N....VDDS-L	44

E1 Protein Alignment

```

      <- E7 end for HPV4, HPV65
      <- E7 end for HPV41
GROUPG.con MASRVSDTGNGmad???kGT?????e?????wyiv?eaeC?d???dt?l?dl?d?s???????dS      36
HPV1a      ---N...--EN.....D-FL-EATD-EETLEE-S-G--DNV-C.....V-      38
HPV63      -T...R--NND.....D----D----R-D.DESE-E--E-TYNSLFNRS.E-      43
HPV41      -----NENKENE--VASDHS-AR.....CS--LF----S-GGD-EESME.....--      52
HPV4       ----...--DNFDL-GN.....N---H---T-S.I---D--C-E-ND.....--      42
HPV65      ----...--ENFDL-GS.....S---H---T-S.I---E--C-E-.....--      40

      <- E7 end for HPV5, HPV5b, HPV5d
      <- E7 end for HPV19, HPV25, HPV14d, HPV47, HPV8, HPV12, HPV49
      <- E7 end for HPV15, HPV17, HPV9
GROUPH.con Mad???KGS??tsKeg??.....dWcil?EAeCSD???enDleqLFe?dt.....ds      35
HPV19      --ES.....--FG.....-----V----K--DE-----      40
HPV25      ---P.....--FN.....-----ID-----DQ-----      40
HPV14d     ---P.....--D-LD.....--V-----I-----E--DR-----      40
HPV5       -T-PNS---...--FG.....--L--D---.V---G---R-----      42
HPV5b     -T-PNP---...--FG.....--L--D---.V---G---R-----      42
HPV5d     -T-PNS---...--FG.....--L--D---.V---G---R-----      42
HPV47     ---S.....--FG.....-----D---.V-D--G---R-----      40
HPV12     ---S.....--LS.....-----L---F-----Q-----      40
HPV8      ---H.....--LS.....E-----VD--F-----R-----      40
HPV15     -S-D...-T.YDP---CS.....-FV------ASLDG---K---EG-.....-T      43
HPV17     -T-DN.--TKFDP---CS.....Q-----NSLDG---K---EG-.....-T      45
HPV9      -S-N...-TKLDP---CCS.....A-LS------SSLDG---K--DEG-.....--      44
HPV49     --D...-T..DP---CS.....E-F-DN--D---.L-----DESP.....K-      41

      <- E7 end for COPV
      <- E7 end for BPV1, BPV2, BPV4
      <- E7 end for EEPV
      <- E7 end for DPV
GROUPI.con Ma???kGs???s??g?????????????????Ea?Csd?d?e???p?????????????????s      16
BPV1      --ND...--NWD-GL-CS.....YLLT--E-.ES-K-NEE-GAGVELSVESDRY.D-      48
BPV2      --ND...--NWD-AL-CS.....YLLT--E-.ES-K-NEE-GAGVELSVESDRY.D-      48
EEPV      --.ET.A--...-GQ-GGA.....YICF--D---S-T-VDS-VQCS.....D-      38
DPV       -DKEN.A--...-GV-GDS.....FILF--E---T-S...S-AQG.....E-      36
COPV     --AR...--TDSETED-.....GWVLI.--D--E..VSDAETSENASNVS.....      40
CRPV     --...E-TDPLDDC-.....GFLDT.--D-L..CDNLEEDLTELFDADTVSSLLD      45
BPV4     -.DP...--TTVLDFIEEQAECSQSDSEQG.S-EN-----      33

```

E1 Protein Alignment

GROUPA.con	DlvdFidd????n?QAetEtA?ALF?aQE??h?AVqvlKRKya?.....spls??s?cVd?nisprlkai	89
HPV31	-M-----NCNVY-N---A---Q---H---AEE-AE-----VG.....---DI-S---Y-----	112
HPV52	--I-----SNIN-E---H-A-R---N---GEDDLH--SAV---FTS.....---E-AGQDG-EKHG---A-H-	112
HPV35	-M---N-TDIL-I-----Q---H---EQT-KE-----S.....---SV-L--NN-----	112
HPV35h	-M---N-TDIL-I-----Q---H---EQT-KE-----S.....---SV-L--NN-----	113
HPV16	-----VNDNDYLT-----H---T---AKQ-RD-----LV.....---DI-G---N-----	113
HPV33	--LE---SMENSI--D--A-R---NI--GEDDLN--CA---F-A....CSQ-AAEDV--RAAN-CRTS-	112
HPV58	--IE---SVQSTT---A-A-R---NV--GVDDIN--CA---F-A....CSE-AVED--RAANVCVSWK	112
RhPV1	-----TC.GSV-TGD-APG--LH---TQA-AE-----FVGSPAV.---GNYNP---RDL---NE-	113
GROUPB.con	dMvDFIDdrhIthnsve??AQALfnrQeadahya?vqdlKRKylGSpyv.SPis?vaeaveseiSprldaI	109
HPV6b	-----SN-----L-...-----T---T-----NTI-----	113
HPV11	-----Q-----...-----T-----N--N-----	113
HPV13	-----P-----...---L-E-----A-----LGH-EQS-DCD-----	113
PCPV1	-----C-----L-...---L-E-----A-----LGHIEQS--CD---N--	113
HPV34	E-G---NA--SNIYSQEI---YHS-QVN-DNEAIRV---FA--AGS.---D-KRH-LKHKQR--HILT-	114
GROUPC.con	DmvDFID?qtDiCeQAerETAQ?L?h?Qe?q?DAQv??aLKRK????s?ensPlg??l??vdt?lsprLQei	93
HPV39	--LA---DS---V-----V-L-M--A-R---AVR-----YTDS-GDTR-Y-KKVGTRNTRGT...---	114
HPV68	-----DA---I-----V-LNM-QA-R---TVR-----YTDS.I-S---AKSP.....---L	106
HPV18	-----T-GTF-----L---A-F-A---VHN---LHV---FAGG-T-----ER-E---E-----	116
HPV45	-----T-LS-----Q---A-F-A---V-N---LHL---FAGG-K-----EQ-S---D-----	116
GROUPD.con	DLdgFid?s?ii??qAe?EtaqgllqaQ??Adtqt1??LKRKylg????SPLgDIIsNQq?vcre??????	86
HPV51	--IN---SETS-CS---Q---RA-F---ELQ-NKEAVHQ---F-VSPRS.-----T--NNTHSHS.....	110
HPV26	--I---D-S-SDY.--Q-VT-A-F---QKQ-N-KAVRN---L--SQN...---Q--T--HRQQSDSQONTH	113
HPV30	-----L-N-NV-TT--DR-----H--NTY-----HN-----F---G.....	107
HPV53	-----N-N--ST--R-----H--NTH-----QK-----T---A.....	105
HPV56	-----D-Y-QNI--DA--G-----V-TAH--K---QK-----IA.....---R-----T---G.....	107
GROUPF.con	D?vDFidn?v????gdgqe?aq?Ll?qQ?a?dD??vqalKRKf??spy?.SP?s????siendLSPRLdai	80
HPV27	-.-----R-P...-----IPLQ-YT--I-Q--EAT-----VA.....---L-ACSCI.-----	109
HPV57	..L-----R-P...-----VPLQ-YA--I-Q--EAT-----VA.....---L-ACSCI.-----	109
HPV2a	..L-----R-P...-----IPLQ-YA--T-Q--EAT-----VA.....---L-ACSCI.-----	109
HPV3	-L-----D.RPV...-----V--E--L--A-A--DVE--TV---AP---F--V.CVHP---E-----	114
HPV10	-F-----DTRSL...-----V--E-FQ--T-A--DVA--TV---AP---F--V.CEQA---HE-----	117
HPV7	-M---NDT-VS.EHEELSN--A--HA-QTCA-AVELCE---YI.---V.--IQCSEP-VDG-----H--	115
HPV40	-MI-----S-VAEEHVLSN--A--HV-QTCA-AADLCE---YI.---V.--IQYSEP--DG-----H--	116
HPV32	-L---V-DSRIIPTNQLK...--A--NR-Q-HA-KEA-----LLG---E.--A-DLQE--NKE-----GGL	113
HPV42	-L---V--STVIHTKQVH...--A--NK-Q-HA-QEA-----LLG---E.--V-DSQH--D-E-----GGL	113

E1 Protein Alignment

GROUPG.con	??sdL?Dd???. . . . v?QGNSL?Lfhaq?????e??l??LKRKy?? SP?qa?a?e?????lSPrL??v	71
HPV1a	DL---L-EAPQ S-----E---K-ESLES-QE-NA----LLY --QARS-D-TDIASI----ETI	101
HPV63	DI---L--TQQ S-----E---L-EHLQN-QD-NT-----LN --P--S-T-TACNS-----ESI	106
HPV41	LVE--V--AS -H-----S-----TVEEY-GEIQS----FIL --LHRDVA- ----AG-	110
HPV4	NI-N-I--DV -D-----A-YN--INEDCDNA-AH-----NK --E--V-E ----Q-QA-	99
HPV65	NV-N-I--DV -D-----A-YN-KITDDCDNAIAH-----NK --E--V-E ----Q-QA-	97
GROUPH.con	diSdLldd?d? leQGNSreLfhqQEceeseeqLqkLKRKYl Sp.kavaQ LSPrlesi	89
HPV19	-----N- -----Q---H----- -- -----F---	95
HPV25	-----EN- V-----L---Q----- -----F---	95
HPV14d	---E---N-D -D-----SK---H----- --Q-I----- -----	96
HPV5	-----TE -----L-----Q----- -- -----	97
HPV5b	-----TE -----L-----Q----- --I----- -----	97
HPV5d	-----TE -----L-----Q----- -- -----	97
HPV47	-----NC- -D-----KQ----- -- -----	95
HPV12	-V-----NGE -----L-----Q-----I----- -----	95
HPV8	-----NC- -D---L-----Q----- -- -----Q--	95
HPV15	----I-NE-T V -----LC---S---Q-IHW----I --S.QE-L- ----QC-	98
HPV17	E----I--E-I I -----LC---S---Q-I-L----- --S.QE-L- ----Q--	100
HPV9	----I--G-A V -----C---S---Q-T-L----I --Q-L- ----Q---	99
HPV49	N--N--N-EED V-----D-LR---F---A--V-----F -- ----Q- ----Q-M	97
GROUPI.con	?dedl?dna?? ???qGnhlelFq?qek?age?qi??lKRk?? Sp????????????l???????	47
BPV1	Q---FV---S VF-----V--AL--K---E--LN---VLG --SQNSSGSEASETpvkrrksGA	111
BPV2	Q---FL---S VF-----V--AL--K---E--LLN---VLG --SENSSGSEASETPAKRQKAGA	111
EEPv	S----V---N IVP-----T---E---R--SL----FCL -- GTSEVEE --SPGLAGI	96
DPV	T---L---T AVP-----T---E---R--SI---LCL --CSADSEVEQ --KSWACCH	96
COPV	. . . . -V---SI AET--LS-Q---Q--LTEC-E-LQQ----FVQ --QSRDLCS --SPQLASI	97
CRPV	DTDQV -----S--P--HH-ATETLKS-EH----YVD --DKSLGIDNSVNA-SPRLQAF	101
BPV4	.IS--I---E YE---SA---AQ-QAFDFHKD-CTT--NLKR --LRNAFQC --ITSQSNTP	89

E1 Protein Alignment

GROUPA.con	cie????t?.akRrlf...eleDSGYGntEVEtqqm??QVegq????n???s?g?g?s?s?s?et????	130
HPV31	---NNSKT...-----P-----V.---E-QTTLSC-GSDGTHSERENET.....	169
HPV52	-VNTECVL..P--KPC...HV-----S---A---AD--D--NGDWQS-SSQ-S-V-A-N-DV-CTSIEDN	179
HPV35	---NKN-A...-----P-----S---IHE.IQ---HDTVEQCMSGSGDSITS-SDERHD--....	174
HPV35h	---NKN-A...-----P-----S---I-.IQ---HDTVEQCMSGSGDSITS-SDERHD--....	175
HPV16	---KQSRA...-----S-----L.---RHETETPCSQY-G-S-GGC-QY-SGSGGEG	179
HPV33	NKNKEC-Y..R--KID...-----VQ---S-NGDTNL-DLE-S-V-DD.-EV-C--NVDS	178
HPV58	YKNKEC-H..R--KII...-----E--AH---S-NGDADL-DSE-S-V-A.-DV-S--DVDS	178
RhPV1	SLNQGSGQ...-----P-----SLLQVAGG-GQDVQAGGKENTRPDDGGGDAT.....	171
GROUPB.con	kltrqpkk.vkrrlfqtreltDSGYGysEVEa?t??QVek.hG?penggdgqe?dtgrdieGEG?ehtea	171
HPV6b	-----G-GT.-----V-----K-----	179
HPV11	---T---E-----A...---D-----R-----V--R--	179
HPV13	--S-NS--S--I-----E...---R.N-E---DCG-GGH...--K---QV---	176
PCPV1	Q-S-K---S--I-----HT---VEAAT.---R.--E---CG-GGH...--K---QV---	178
HPV34	RD-NTTST..HLLCEE.....NT---TYER...--PG.P-GCLQSTSSNNGSQMASP--TNSGSSS	176
GROUPC.con	Slnsg?kk..akrrlf...tisdsgyg?EVE?ae?q?tn???vatntng????e??ggs?s?rescs?v	139
HPV39	---VSSTQ...TQTVY...SVP-----NM---T--VEEV.....DA...-GEH-G-V--E--S-	173
HPV68	.....NM---T..NSEV.....ADGED-GEN-D-I--D--S-	145
HPV18	----Q--.....CS---ATQI-VT--GEHGGNVCSG-STEADNG-TEGNN-VDGT	183
HPV45	----H--.....CS---A--T-VTV-TNAE.....NG-SVHSTQ-SGGD	170
GROUPD.con	?????..vKRRlid?.?vpDSGYGnT?lEtveat?QVd?q?????????g?ggsq?SvcS??gs????	124
HPV51	QANESQ...-----L-.SY-----QV-----L--G-H.....N---SG-GSVM	165
HPV26	QVNNSQ...A---AV-.S-----Y-EV--L.TPV--K-YEENGGLP.....QG--NASV	169
HPV30	.....I--T.D-A-----Q--QDNTY...GSGKQ-D---T---REN-IEAD	163
HPV53	.....T.E-----Q--QE-YVREASGGKE-N---H---RD--IGSG	165
HPV56	.....LS.DLQ-----L-TPE---EEVQGRGCGNT.-N---N-TY-NNSEDsvI	166
GROUPF.con	?L?r?s?k..AKRRLFe??e?pDSGYG?taqv???tp?qV????????g????????g??e???????	108
HPV27	S-N-K-E-.-----T.-P-----N--MV.VG--EE-TGDENSEG-RPVEDKKEERQG-DG-ADLTVQT	177
HPV57	S-N-K-E-.-----T.-P-----N--MV.VG--EE-TGEDNSQG-RPVDVREEERQG-DG-ADLTVHT	177
HPV2a	S-N-K-E-.-----T.-P-----N--MV.VG--EE-TGDEESQG-RPVEDQEEERQG-DG-ADLTVHT	177
HPV3	K-G-QTS-.....L-----Q--DTESG-K--Q.....DICKTSQQDGCQ	162
HPV10	K-G-Q-A-.....L-----Q--DTESG-K--QGSSETQD-RQDDDEGSVVQSTLDTGNQNGRQ	184
HPV7	K-GGG.K-.....RL-QR-----YS-ETTE...-EEHGEPE-IEGGSGRAATVETEAVEVLEESS	182
HPV40	R-GGG.Q-.....QRV-QR-----YSE-ETTER...-ETEHHGPEPTVGGSGRVTTDEAEAVEVVEDGS	183
HPV32	Q-C-G-QG.....QSL-NR-----YSE-EIRQE...-ENHGAPD-SMGNGGGMGSVH-VQ-NQEIGTN	181
HPV42	T-C-G-QG.....QSL-NR-----YSE-EVQQ...-EHGHGAVH-TMGNGGAVGSEL-VQ-NEEGSTT	181

E1 Protein Alignment

GROUPG.con	?it???ek??rr?LF?q?...DSGi??s??e?s?????q?????gdi?l?????.....	93
HPV1a	S--.KQDK-RY--Q--S-D...---LEL-LLQDETENIDEST..QVDQ-QKEHTGEVGAAGVN.....	158
HPV63	T-S..QR--KA-KQ--T-N...---EL-LCQDEVNINEAL-EQVDIVQSL-GGVRDCIGVD.....	164
HPV41	SLEE.NRG-KA-KS--H.D...---DS-AV-V-QLSSTPSAPGDIRLPKPS--D-EP.....	164
HPV4	K--P...-RHSK-R--.-...---FEDEA-N-LTQVESNS-AGPSS-DGG---N-L.....	149
HPV65	K--P...-RNSK-R--.-E...---FEDEA-N-LTQVESNS-TGNS-DGG---N-L.....	148
GROUPH.con sISP...qqKsKRRLFaEq...DSGIeltl?neaedv??evevpa?ds?p???eg?sG??di???		
HPV19	-----T-----SS-----L--Q-VA.GEQ--DI--.....	134
HPV25	-----T-----SP-----LN-Q-VA.--Q--DI--.....	150
HPV14d	T-----T-----SS-----L--Q-VA.-AQI-TV--.....	151
HPV5	-----N-----TP-----I--R-DD.--G--DV--.....	152
HPV5b	-----N-----TP-----I--R-DD.--G--DV--.....	152
HPV5d	-----N-----TP-----I--R-DD.--G--DV--.....	152
HPV47	-----FN-----TP-----I--R-DDD--G--DV--.....	151
HPV12	-----S-N-----SP-----I--R-VD.--G--AI--.....	150
HPV8	-----V--N-----SH-----I--R-ED.--G--AL--.....	150
HPV15	-I--...-H-----SF.--Q-FTQQTLEV...PATDVVP..Q-AKGLGIV.....	150
HPV17	TI--...-H-----R-----SF-----LTQQTLEVQEV-ATGSVPAEQ-VKGLGIV.....	157
HPV9	-----H-P-----CSV-----LSETQVEEVPANP-TTA...Q-TKGLGIV.....	153
HPV49	-I--...R-----E...---SGLEQSLTNEI-DTPAELEVPAAT.PAEQ-GQGEGNL.....	154
E8 start for BPV1, BPV2 ->		
GROUPI.con	?????????vkrrLf?????????????ea?????lqvq??g??r????e?????????????????	62
BPV1	.....AE.....N--NRVLTTP---GE-EG-QELN-EQAISHLHLQ.....	152
BPV2	.....SE.....N--NRVLTTP---G.-EW-QGFN-DQAISHRLLQ.....	151
EEPV	RISPPKRNPV-R---DAGGRDAVRTPRDHEVNSSPEPR.S---S.-SSS.RSW-GHLESINEPASDG....	161
DPV	KYHTSEANPV-R---ERGDPPGANTPVNHEADNFSPSG.---S.-EN-.WSQ-KGKGGVSPVPSSAEP..	163
COPV	SLTPRT.SKK--KQ--ATD...SGIQSS.N--DDSLEGQRQVEPLPG-EENGADA.....	147
CRPV	SLSGQ..KKA--K--GTD.....GD--ASGAES-.QVES-FGSQQSVSDTPVTD.....	148
BPV4	ASRSA.....P---LD.....DSGYNEDIST-VVQVDENGGSEGY-SLTSQHLSGVCLNQDNGGVDKENV	151

E1 Protein Alignment

GROUPA.con	?????????.....pl??I?nilk?sn?kaamL?KFKELyGvSFmELvR	159
HPV31	.....-TRN-LQV--T--G-----G-----I-	204
HPV52	EENSNR.....T-KS-Q--MCENSI-TTV-F----T-----	220
HPV35	.....-TRD-IQ---C--AN----A----F-I--T--I-	209
HPV35h	.....-TRD-IQ---C--AN----A----F-I--T--I-	210
HPV16	VSERHTICQT.....--TN-L-V--T--A-----A-----S----	224
HPV33	CENV.....T-QE-S-V-HS--T--NI-Y---A--I-----	217
HPV58	CNTV.....--QN-S--HN--T--TL-Y---A-----	217
RhPV1	.....QL-RC--L--TL-S---SV-----S----	200
GROUPB.con	ea??ds?rEh?.....gttgilelLKckdvratLlgKFK?c?GLSf?dLiR	210
HPV6b	--PTN-V---A.....--A-----L--A-----E-F---I----	225
HPV11	--VD--T---A.....D-S-----I-S--H---D-F---V----	225
HPV13	VHTGSQIE--T.....--RV-----Y---D-Y---T----	222
PCPV1	VHTESEIEH-T.....--RV-----I---H---Q-Y---T----	224
HPV34	ISNM-IDM-ST.....PI-D-TNI--SSN-K---A---EVY---YME-V-	222
GROUPC.con	?sai?sEN?dPk?.....p??qkK?LLq?nNKkaAML?vFKdtYGLSf?DLVR	178
HPV39	D---D---Q---S.....-TA-I-L---S-----TQ--E-----	221
HPV68	D---D---Q---S.....-TT---V---C-----TE--KV-----N----	193
HPV18	SDNSNI--VN-QC.....TIA--D--KV---QG---A-----	231
HPV45	S-D.NA--V--HC.....SITE--E--AS-----A---I-----	217
GROUPD.con	?dmd?d?????????.....qqiqellKsSNvqakL??KFKe?yGipfsELVR	158
HPV51	VETTESCANVELNS.....-C-V----AK-T-MA---L---SYN----	210
HPV26	E-I-V-THVNSVT.....-C---C--K-A-LS---TV--VS-A----	214
HPV30	S---IGATPP.....-C-----CY---LF-----	206
HPV53	S---V-RQDIMPL.....-DI--C-----YC--DIF-----	211
HPV56	H.--I-RNNETPT.....-L-D-F---L-G--YY---V-----	211
GROUPF.con	??v?ellk?snlkAtLlgKFKelfGvgf?eLvR	136
HPV27	PQSGTDAAGS.....-LT--RS-----S-----YY----	218
HPV57	PQSGTDAAGS.....-LT--S-----S---Y---YY----	218
HPV2a	PQSGTDAAGS.....-LT--RS-----S--D-----Y----	218
HPV3	GADEGRGRNVGGNGSQEEERAGGDGEESQTESVQTDTTACG-LAI--A--H-----Q--L--N--I-	234
HPV10	NNDEGSGRNVGEGHGSQEEERAGGDGEESDLQSTSTGKAGG-V-I-RA--K-----Q--L-YN--I-	256
HPV7	DVIQQLS.....PRTQ-V--F-CKD-N-K-C-----HD---	224
HPV40	HVIDHCS.....PRTQLI--F-CKD-N-K-Y-----Y---GD---	225
HPV32	.T.....PTTR-V---CK--Q-----LS-GD---	217
HPV42	ST.....PTTR-V---CK--H-----S-GD---	218

E1 Protein Alignment

GROUPG.con	.....llq?snrra?mlakFKd?yGVSftdiTR	118
HPV1a	.....I-KA--I--AL-SR---TA-----L--	186
HPV63	.....I-KC--T-SAL-----TV-----L--	192
HPV41	.....-F-SRQ-CTH-YS---AV-----	192
HPV4	.....-S-----T-----EW-----YNE---	177
HPV65	.....-T-----T-----W-----YNE---	176
GROUPH.con	.....hyt?Llr?sN?kA?LmaKfKeaFGvGfneLr	162
HPV19	.....-F-A---AN-NR-I-----YD---	182
HPV25	.....S--A---A--N--I-----D---	182
HPV14d	.....--E---A--N--I-----D---	183
HPV5	.....--A---S--K--T-----S-----	184
HPV5b	.....--S---S--K--T-----S-----	184
HPV5d	.....--A---S--K--T-----S-----	184
HPV47	.....--A---S--Q--T--L---Q-----	183
HPV12	.....D-LS---S--I--T-----S-----	182
HPV8	.....D--A---S--T--T-----D-----	182
HPV15	.....KD--KCN-V--M-L-----M----	180
HPV17	.....KD--KC--V--M-L-----YMD---	187
HPV9	.....KD--KH--V--V-----A----	183
HPV49	.....--KE-M-CN-SR-K-LS-V--Y-----Y--A-	186
GROUPI.con	.....????l????n??a??l?lFk?lf??sf??lTR	76
BPV1	.....-VKSK-ATVFK-G---S--LC--HDI--	180
BPV2	.....-VKSK-ATVFK-G---S--LC--HD---	179
EEPV	.....-MA-VMHK---T-YIAG-GEI--	184
DPV	.....-MA-CIQK---T-YIA-HGEI--	186
COPV	.....-FKVRDKR-FLYSK--SS-GI--TD---	175
CRPV	......ILNANTARVKH-L--RQAHSV--SE---	176
BPV4	.....DCTA-LRAGSRR-AY-GV--EK-TI--TA---	183

E1 Protein Alignment

GROUPA.con	PFkSdstCtDWCiaafGi?psvAeslk?li??y?ly?hlqcl?c??gmv.iLLL?Rfkc?Knr?t??kl?s	215
HPV31	--Q-N-----V---VTGT---GF-T-LQP-C--C---S-A-SW---.M-M-V---A---I-IE--LE	275
HPV52	----NR-S-----IGM-VT-----G--V--QP-SI-A-----T-DR-VL.----I----G---L-VS--M-	291
HPV35	-----V-----A-----NFKHITYVYIYNVYRVHG....A--.--A-L---VE-REQQLKTIDA	275
HPV35h	-----V-----A-----T--KP-C--I-I---S-SW---.--A-L---A---T-IE--L-	281
HPV16	----N---C-----LT--I-D-I-T-LQQ-C--L-I-S-A-SW---.V---V-Y--G---E-IE--L-	295
HPV33	-----TS-----TGY--S-----V--KQHS--T-----T-DR-II.----I--R-S---L-VA--M-	288
HPV58	-----TS-----TGY--S-----V--KQHSI-T-----T-DR-II.L---I----S---L-VA--M-	288
RhPV1	S----RT--A--VVG-A-VHH----G--Q--QPFCS-A-I---T-DW-VY.L---A----G---L-VS-CM-	271
GROUPB.con	PfKSDkTtC?DWVvAgFGihhSi?eafqkLieplslYaHiQwLTnaWGmv.lLvLiRFKvNKsRctVartLa	279
HPV6b	-----L-----S-----S-----L-----S-----	296
HPV11	----R---A-----AD-----G-----	296
HPV13	-----G---A-----VS---E--MQ--TT-M-----	293
PCPV1	Q---N---E---A---V---VS---E---Q---TI-R-----E---L.---L-----N-----	295
HPV34	-Y-----Q---E---C-V--VAP-LA-SLKS-LTQYC--I-L-C--CS--II.V-L-A---C--N-L--QKL-H	293
GROUPC.con	?FKSDKTtCTDwVaAIFGVnPTiAEGFKTLIkpyaLY?HIQcLD?KwGvL.IL?L?RYkCGKnRlTV?KGLS	243
HPV39	T-----H-----NK-----T---S--T-Q---.--M-I--T-----V--G----	292
HPV68	T-----Q-----T-----T-N-I.---M-I-----I--G----	264
HPV18	N-----T-----Q-FI--A-----C-----.-A-L-----S---A----	302
HPV45	N-----M-----V-----AT--A-----C-----.-A-L-----A----	288
GROUPD.con	tFKSDsTCC?DWiCA?FGVnetlAEalKtiIk??CmYYHiQCLtCtWGvi.vlmLiRytCgKNRkTI?k?Ls	223
HPV51	V---K---I--V--L---SPMV--N---L--PF-----S-D--T.-----FS-A---T--A-C--	281
HPV26	V---K---S--V--A---AGSV--SI-SL-QQY-L-----N-----.-V-F--A---T--KNC-C	285
HPV30	-----H-----M-----SQ-----V.I-----I-S----	277
HPV53	-----H-----I-----TQ-I--M-----V.I-L-----V-S-A	282
HPV56	-----N-----I-----PH---M-----.-M-----A-A--	282
GROUPF.con	qFKSDkt?C?DWVvcafgV??AEGfktLiqp??YaHiQ?ltc?WGMv.vlmL?RykcaKNR?tvsk??s	188
HPV27	----S--A-A-----YYAV--I-Q---HTQ---V--S---.-F--L--N---D---NM-	289
HPV57	----SR-A-A-----R-YYAV--I-Q---HTQ---IQ-SS---.-F--L--N---D---NM-	289
HPV2a	----S--A-A-----Y--YYAV--L-K---HTQ---VQ-SS---.-F--L--N---DS---NM-	289
HPV3	H---N--V-S---V---YCTL--S-----QCE---V-S-Q---T.--T-V-F-R---E--A-GF-	305
HPV10	H---R-S-A---V---FCTV--I-----LCD---V-P-Q---T.---V---R---E--A-GL-	327
HPV7	-----ST-T---YAV---NPTI---H--LKGQAL-L-T-WT--R-----.L-A-C---V---E--VRQLA	295
HPV40	-----ST-T---YAV---NPTI---H--LKRQAL-L-T-WTS-K---.L-A-C---VG---E--VRQL-	296
HPV32	-----SS-T---A---HHSI---N---KAEAL-T--W---T---.L---I-F-G---T---GMC	288
HPV42	-----SS-T---IA---NHSI---N---KADSL-T--W---T---.L---I-F-G---T---GL-	289

E1 Protein Alignment

GROUPG.con	?yKsdKtcs??WVia????a????s?k?vlq?hc?yiqv?????????.?l?l??fk?qKsReTV?kl?t	156
HPV1a	S---N---CGD--L-VWGVRENLIID-V-EL--T--V---LEHAVTEKNRF.LFL-VR--A-----I--I-	257
HPV63	A--NN---CSY---VWGVTSSTVDVV-T-F-VQ-N-MH-EHCLTEKNKF.LIV-AG--A-----LN-V-	263
HPV41	PF-----T-QH--V-AYYL-FDSEI-AME--LRQQCQFLYIDNNDGI...I-FFLEYNV---T--YNWF-	260
HPV4	I-----S--DN---VIFRA-VEVLE-S-I--KQ--T---KIFGFSA.....Y-VQ--SA-----Q--MC	244
HPV65	V-----S--DN---VIFRA-VEVLE-S-I--Q--T---KIFGFSA.....Y-LQ--SA-----Q--MC	243
GROUPH.con	QfKS?KTCC?dWV?svYaVhddl?ESsKqLLqgHCdYiW?rgi?ams.....LyLlcFkagKnRgTVhkL?t	222
HPV19	---Y---NA--I-----L-----V-I-QTA---.....F-----V-----MM	249
HPV25	---Y---NA--I-----I-----V-I---G---.....F-V-----M-	249
HPV14d	---Y---NH--L-----L---K-----V-I---A---.....F---V-----M-	250
HPV5	---H---K---V-----F-----V---G---.....I-	251
HPV5b	---H---K---V-----F-----V---G---.....I-	251
HPV5d	---H---K---V-----F-----V---G---.....I-	251
HPV47	---Y---NH--V-----F-----V---D---.....I-	250
HPV12	---Y---N---LA-----F-----V---G---T.....M-	249
HPV8	---Y---NY--VAA-----VY-----V-S-A-IT.....S-----M-	248
HPV15	-Y--S---R---LT---Q-E-L-----I---A---LHQ-PP-C.....NV--S-E--LR-L-	247
HPV17	-Y--S---R---VTL---Q-E-I-----L---A---LQHMS-P-C.....NV--S-E--SR-LM	254
HPV9	-Y--N---R---IA---N---I-----L---A---LHYMPP-C.....NV--S-E--CR-LS	250
HPV49	-Y--D---K---IAA-G-REE-V---A---LN--S-V-ININGI-T.....NHA-S-E--GR-LM	253
<- E8 end for BPV1		
<- E8 end for BPV2		
GROUPI.con	?f?sdKT?n?qWV????g??ev??eas??ll?k?C??q?????he?g????l?l?fn?aKsRetv??L??	112
BPV1	L-KN---T-Q---LAVF-LA--FF---FE--K-Q-SFL-MQKRS--G-TC.AVY-IC--T-----RN-MA	251
BPV2	L-KN---T-Q---LAVF-IA--FF---LE--K-Q-SFV-MQKRS--G-TC.AVY--C--T-----RN-MA	250
EEPV	V-Q---N-N---IAAH-AS--LYA--FEI-S-H-SYL-ASRKV--T-SM.S-F-AV--VG-----RK-IS	255
DPV	V-Q-N--V-H---ILAY-VS--LYS--FD-FG-Q-NCL-TSRKV--K-SI.SVYRCM--V---D---QK-MT	257
COPV	VYN---CSSD--VCLYHVSDDRR--GKT--QDH-EYFFLHSMGFCT...-L--CLFVP-C-N-LFK-CR	242
CRPV	T-Q---MSWD--GGLADIHVSVL-SLQTS-RSH-VYV-YDLNFA-TNASSL-L--R-KAQ-C-DG-KA-LS	248
BPV4	I-KN---CCRN--GTVYRAR-ELL---KTI-Q-C-DFILLTHTCKY-FLA.-F--E-KT-----QR-FE	254

E1 Protein Alignment

GROUPA.con	kLLcis??cM?IePPKLRSt?aALYWfrTamSNISeV?G?TPEWI?rqTVLQHSF..nd?iFdlseMvQWAY	277
HPV31	-----TN--L-Q-----A-----Y--G-----D-Y-E-----E-----..--TT----Q-----	345
HPV52	Q--N-PETH-V-----ATC----Y--GL-----Y-T-----EQ-----..DNS---FG-----	361
HPV35	-----AAS-L-Q-----P-----K-----D-E-----Q-----..--A-----	345
HPV35h	-----AAS-L-Q-----P-----K-----D-E-----Q-----..--A-----	351
HPV16	----V-PM--M-----A-----YK-GI-----Y-D-----Q-----..--CT-E--Q-----	365
HPV33	N--S-PET--V-----QTC-----D-Q-T-----D-L-----..--N-----	358
HPV58	N--S-PET--I-----QAC-----D-Q-T-----D-L-----..--D-----I----	358
RhPV1	T--NVQETH-L-----AA-----Y--GI--V--I-E-----T--MF--GL..E-S-----	341
GROUPB.con	tllNipenhMLIEPPkiqSgvaALYWfRTgisNaStviGEaPEWI?RQTV?eH?L..aDsQFkLteMVQWAY	346
HPV6b	-----Q-----T---I--G..-----	366
HPV11	-----R-----T---I--S..-----	366
HPV13	-F----D-----S-----I-T--T---K--IV--G..--N-----	363
PCPV1	-----D-----S-----SL---I-T--T---A--IV--G..-----	365
HPV34	G---VTQEY-----RLR-TPC---Y--SL--I-ETV--V---K---VQ--S..E-C--D-SQ----F	363
GROUPC.con	TLLHVPe?CML??PPKLRs?VAALYWYRTGISNISeV?GDTPEWIqRLTiIQHGI..DDS?FDLSdMVQWAF	307
HPV39	-----S---LE---P-----V-T-----V-----..--V-----	362
HPV68	-----DS---LQ-----P-----C-----K-----..--V-----	334
HPV18	-----T--IQ-----S-----M-----..--N---E-----	372
HPV45	-----T--IE-----S-----S-----..--N-----	358
GROUPD.con	silNvP?eQmliqPPKiRSpaVALYFYkT??SNISd?YG?TPEWI?RQTQlqHSf..?D?qFeLSkMVQWAF	285
HPV51	TLV-I-QS--F-E--L--TP-----R-GI---NT--E---T-----..E-ST---Q-----	351
HPV26	ML---ET-L--E--L--T-----GL---ET--D---V---E---..D-AT-D-----	355
HPV30	--V--S---V-----AM-----I--E---Q---I---..Q-C-----	347
HPV53	-----T--V-----SI---V--S---E-----..E-C-----	352
HPV56	-----Q-----AM---V--D---Q-----L..Q-S-----	352
GROUPF.con	?lLNiPenqmliePPkLrS?pAALyWfkt?mgngSeV?GeTPEWIVrQT?vgHs?..ed?QF?Ls?MVQwAY	249
HPV27	M-----KH-----T-----Y--A-----Y-----L---M..--E--R--V--F--	359
HPV57	M-----KH-----T-----Y--S-----Y-----LI---M..--E--K--V--Y--	359
HPV2a	M-----KH-----T-----Y--A-----Y-----L---M..--E--R--V--Y--	359
HPV3	T--V--H-----A-----SLS-C--F-----V---AL..EA--S--E--Y--	375
HPV10	T--V--S-----G-----Y--S-SSC-D-Y-----M---AM..--A--S--E-----	397
HPV7	KM--V-D--LMVQ---Q-SA---F--RSG-----S-T---AK--MLE--F..AEA--S-TQ-----	365
HPV40	KM--V-D--I-VQ---Q-P---F--RAG-----S-T---AK--MLE--F..A-T--S-TD-----	366
HPV32	K-----A--L-----R-Q-VA--I---RAGIS-A-V-T-----Q---I-E-CF..A-T--N-TE-----	358
HPV42	K-----T--L-----R-Q-VA--I---RSGIS-A-I-T-D-----Q---ILE-CF..A-A--N-TE-----	359

E1 Protein Alignment

GROUPG.con	s?ln?qe??il??PPk?RsvpaALyfYkr?M?t????G?tpdwia?QtlvshQ?a????tFELs?MVQWAY	206
HPV1a	TI-PVDASY--SE---S---A---FW---S-SSTVFTW-T-LE---Q---IN--LDSE.SP---CK-----	328
HPV63	-S--V-SNY-MAE---N-MA----W-R-S-SPAVYTW-EM---M-Q---LN--L-SE.KH----Q-----	334
HPV41	ANFHYN-NRM-AN--RT-NM----F--H-F-G-GGIKH-AM-EI-VN-CV--N-QT...D-----R-----L	329
HPV4	-I--I--YQM-CD---L----T-----HA-L-ESSVF-Q-----K-----A-TTAE-----R-----	316
HPV65	-M--I--FQ--TD---L----T-----QA-L-ESFVF-Q-----K-----A-TTAE-----K-----	315
GROUPH.con	smLnVhe?QilsEPPKLRntaaALfWYKG?Mgsg?f?hG?YPdWia?qTilgHqsa?eAs?FDlS?MvQwAf	285
HPV19	-----K-----C---G-TY-P-----Q-----N-.---S---E-I----	320
HPV25	T-----K-----V-----S---V-TY-S-----H-----T-----D-----	320
HPV14d	-----K-----V-----A---T-TY-P---M-H--V---T.--NA--M-V-----	321
HPV5	-----Q-----C---A-S-P-----Q-----K--.---T--F-A-----	322
HPV5b	-----Q-----C---A-S-P-----Q-----K--.---T--F-A-----	322
HPV5d	-----Q-----C---A-S-P-----Q-----K--.---T--F-A-----	322
HPV47	T-----Q-----C--P-V-T--P--E---QL---K--.---A---V-----	321
HPV12	----Q-Q-----G---A-T--T-----H-----N-.---T--F-A-----	320
HPV8	----Q-Q-----H-----G--T-T-TY-S-----H-----T--F-V-----	319
HPV15	NL-Q-S-I--IA-----S-LS-----S-NPNVYA--E--E--MT--MIN--T-.--TQ---T--Y-Y	318
HPV17	NI-Q-A-V-M-A-----SMLS-----S-NPNVYA--E--E--LT--MIN--T-.Q-TQ---T-I-F-Y	325
HPV9	TL-Q-S-V-L-----SVC-----S-NPNVYA--A--E--LT--LIN----.N-TQ---T-I-F-Y	321
HPV49	-I-D-QLL-LIC-----SVVS--Y---S-D-SVYA--A-----VN--MIS--A-AD-MQ----E-I---Y	325
GROUPI.con	??lnv????lllqPpKirgl??AlfWfK??lspat??hG?lPeWI?qqT????????kFdlgtMVQWAY	159
BPV1	NT---REEC-M---A-----SA-----SS-----LK--A-----RA--TL..NESLQTE---F-----	321
BPV2	NM---REEC--M-----SA-----SS-----LK--A-----RA--TL..HDSLATE---F-----	320
EEPV	GV--TPCSR-----CP-----LG-----QT--TT-D--K---NV.AYNTGEAS---F-----	326
DPV	TI---TAGN-----GP-----LT-----LT--TT---Q-A-NV.ASNTGEAA-----	328
COPV	SLFHISNVQM-AD---T-SPAV--Y-Y-KGFASG-FT--E--S--A---LITHHL.AAEKT---SE-----	313
CRPV	QL-G-QDLKV--E---T-SVAV----Y-RAMVSGVFSY-PM----T---NVNHQM.LQEKP-Q-SV-----	319
BPV4	HI-Q-EKEDM--E---LKS-PA-T--W-IQH-NNSFKW-T--D--AR--MISHQIA.DDEP-S-SV-----	325

E1 Protein Alignment

GROUPA.con	Dnd??DDSdIAYkYAQLAd?nSNA?AFLkSNsQAKIVKDCatMCRHYKrAEkr?M?mgQWIk?RC?kvdDgG	341
HPV31	---VM---E-----SD---C-----G-----Q-S-----S--D--S-E-	417
HPV52	-H-IT-----V---A-----RKH-NI---QY--DRI---	433
HPV35	---FI-----ET---C-----E-T-S---R--AQ--D-	417
HPV35h	---FI-----ET---C-----E-T-S---R--E---D-	423
HPV16	---IV---E-----T---S-----KQ-S-S---Y--DR---	437
HPV33	--ELT-----Y-----S---A-----GI-----K---K-SI---QS--E-TN---	430
HPV58	---IT-----V---A---R--A---GV-----G-T---QS--E-TN---	430
RhPV1	-H-FT---V---E---GID---A---A---Y-----RQQ-T-S---Q--E-T---	413
GROUPB.con	DNDiceesEIAfeYAqrgdfDSNArAFLnSNmQAKYVKDCatMCRHYKhaEmkkMs?kQWI??Rg?ki???G	411
HPV6b	-----R---I---KH--S--EGT-	438
HPV11	-----I-----I---KY--T-VDSV-	438
HPV13	---F-D-----C-----K---N-----M---TY-SK--EEA-	435
PCPV1	---Y-D-CD-----K-A-----K-----C-----K---N-----TMN--KH-SK--DET-	437
HPV34	---TNDC---YK--LLASE---A---K--A-----G-----A--R--Q-TMS---TH-CDL-DDG-	435
GROUPC.con	DNeITDESd?AF?YAmLADcNSNAaFLKSNcQAKY?KDCatMC?HYkRAQKRQM?MsQWIkfRCSK?DEGG	373
HPV39	---Y-----I--N-----V-----K-----S-----C-----	434
HPV68	-----I--S-----V-----R-----S-P-----C---	406
HPV18	-----M--E--L--S-----L-----K--R-----N---R---I---	444
HPV45	--D-----M--Q--Q-----L---V--R-----N-----Y---I---	430
GROUPD.con	DnevtDDS?IAF?YAQLADvDSNAqAFLKSNmQAKYVKDCgiMcRHYKRAQqqgmM?qWi?h?Csk?deGG	351
HPV51	-H--L---E---H-----I---A-----C-----T-A-----RKSLs-SA--RYR-DRAKD--	423
HPV26	-HDI---E---K-----I---A-----C-----AT-T-----KRS-C-S--LQYR---IE---	427
HPV30	--D-----D---Y-----K---T-I---V---	419
HPV53	-----Q--H-----K--K-V--V-D---	424
HPV56	-----Q--Q-----C--K-I---T---	424
GROUPF.con	Dhditdes?lAyeYAq?AD?DaNAAAF?L?SNcQAKYvkDa?tMCRHYkrae??rMsMs?WIkfRg?k??e?g	309
HPV27	---VE--V--F---L--V-----N-----V-----RAQ---Q--T--N-VL-E-	431
HPV57	-----A--F---L--V-----N-----L---V-----REQ---Q--T--S-IS-E-	431
HPV2a	---VE--V--F---L--V-----N-----V-----REQ---Q--T--N-VS-E-	431
HPV3	-----T-----LQ--T-----A-----C-----G-QA--N--E-----D-IQGD-	447
HPV10	-----T-----LI--T-S-----S-----L---C-----G-QA-----E--W---D-VQGD-	469
HPV7	-NGH---CEI--Y--I--I-----K--N-----R-CAA--K--RL--MR---AD---H--E-CD-G.	436
HPV40	-NGH---CEI--Y--R--V-----K--N-----R-CAS--K--RL--MR---AE---H--E-CD-G.	437
HPV32	-N-L-ED-DI-----R--T-S-----K-----CGI-----K-QMK---PQ---H-SERTGDN-	430
HPV42	-N---ED-DI-----R--R-S-----K-----CGV-----K-QMR---GA---H-SA-IGDS-	431

E1 Protein Alignment

GROUPG . con	DN???dEcDiAy?YA?lAeeD?NA?AfLksNnQ?k?VkdCs?MvrhYkraem??MSmSewiyk?cde??e?g	262
HPV1a	--GHTE--K---Y--V--D--E--R---S--S-A-Y----AQ-----L---AQ-----FRKL-NVEGS-	400
HPV63	--GYT--S----Y--I-----E--K---A--A-A-Y---AR--S-----SS----A----RLE-VENG-	406
HPV41	--DLQ--HML-LE--L---S-G--R---Q---PMI--N--I-----T-LVAK--I-QYVN-R-LDHG-AD	401
HPV4	--NYV-----H--MY----A--A-Y-----V-H-R---T---M---Y--RD-----C---CS-E-	388
HPV65	--NLLE-----H--MY-D--A--A-Y-----V-H-R---T---M---Y--RD-----C---CT-E-	387
GROUPH . con	dn???ldEadIAyqYAkIApedaNAvAwLahNnQakfvreCA?MVRfYkkGqMkeMsmSeWiytki?eVegeG	353
HPV19	--NHM--S-----NS-----R-----A-----AR-H--D---	392
HPV25	--NY-----DNS-----S-----H-----	392
HPV14d	--NY-----S-----R-----S-----H-R-T-----	393
HPV5	H-HL-----R-----Y-----RD--I-----N-----	394
HPV5b	--HL--P-----R-----A-----RD--I-----N-----	394
HPV5d	--HL-----R-----Y-----RD--I-----N-----	394
HPV47	--NLFE-----G--R---S-----Y---M---Y-----RD-----R-H-----	393
HPV12	--NY-E-P-----S-----Q-----A-----H--N-----	392
HPV8	--NHFE-----G-----S-----A-----R--R--T-----R-N-----	391
HPV15	--ELSE--E--WH----DT----R-F-Q--S--RL-KD--I--H-RR-E-----S--HK-LLV-----	390
HPV17	--EY-Q-DE--H----DT----R-F-Q--S--R--K--I--H--R-E-----I-T-VHR-LLV---D-	397
HPV9	--HEYF--T-----ET----R-F-QS-S--RL-K--T--H-MR-E-----T--HR-LLT--SN-	393
HPV49	--SDLT-----L---M-NS-S--R-----RYL----Q--H-RR-E-RD-----HHR-QQ-----	397
GROUPI . con	Dh???eEskIAY?YA??Ag?D?NA?AFLasnsQakhVkdCatMvrhYlrAE?q?lmsa?Ik?rc????g?g	213
BPV1	--KYA-----E--LA--S-S--R---T-----T-A---P-Y--A--KLAT-E-	393
BPV2	--KYA-----E--LA--S-S--R---T-----T-A---P-Y--T--KLAT-E-	392
EEPV	--RLT--C---Q--KC--T-L-K-----TN--RL---C--K-----E-S-TI--F--R--DNAT-K-	398
DPV	--GFT-----E--LC--S-C--K---T--RL---C-----V-A-T--GY--R--DQTA-S-	400
COPV	--NDLKD--E---K--AL-ET-E--L---K--N-P-----C-Y-KK--MKR---QW-DE--KATDDGP	385
CRPV	--NHLQD--S---K--ML-ET-E--R-----Y-R--CN---L-----MRQMT---W-NY-LDGMNDD-	391
BPV4	--NYT--T---H--KL-SE-S--A---KC-N-V---E--Q-T-Y-KT--MTEM--GQW--KCIGEIE-V-	397

E1 Protein Alignment

```

                                putative ATP bind
                                ->  <-
GROUPA.con d..Wr?IV?fLRYQ?ieF?aFL?AlK?FL?GvPKKnCiliyGaaNTGKSyFGMSLi?FLqGciIsyvNSKSH      403
HPV31      -..-D-K-----Q--VS--S--L--K-----H--P-----S-----A-----      487
HPV52      -..-P--R-----D---T---D-F-K--K-I-----LVL--P-----R--S--V-----      503
HPV35      -..-D--R-----QVD-V---S--N--H-----P-----L-----MH---A-----      487
HPV35h     -..-D--R-----QVD-V---S--N--H-----P-----L-----MH---A-----      493
HPV16      -..-KQ--M-----GV--MS--T--R--Q-I-----L-----L-----MK---SV-CF-----      507
HPV33      N..-P--QL---N---T---G-F-K--K-I---S-M--C-P-----Q--K--V--C-----      500
HPV58      N..-P--Q---N---T---V-F-Q--Q---S-M-LC-P-----H--K-----      500
RhpV1      -..-P--Q---GV--I--A--L--K-I-----VLF-PP-----H---S-----N--      483

```

```

                                putative ATP bind
                                ->  <-
GROUPB.con N..WKpIVQFLRhQnieFipFLsklKlwlHgtPKkNCiaIvGPPDTGKScFcMSLlIkFlgGtVISyVNSsSH      481
HPV6b      -..-----T-F-----Y-----S-----H-----      508
HPV11      -..-----C-----      508
HPV13      -..-----      505
PCPV1      -..-----S-----Q-----M-----      507
HPV34      -..-H-----Y-QV--V--IA--QF-K-I--Q--V-Y-----H-G--MQ-MQ-V-----N--      505

```

```

                                putative ATP bind
                                ->  <-
GROUPC.con D..WRPIVQFLRYQgieFIsFL?ALKeFLKGTpkKNCiv?yGPANTGKSyFgMSfiHFfLQgavISfVNSStSH      441
HPV39      -..-----C-----I-----H-C--LM-----T---Y-----      504
HPV68      -..--      409
HPV18      -..-----Q---T--G--S-----L-FC-----I-----      514
HPV45      -..-----V-----R-----LL-----I-----N--      500

```

```

                                putative ATP bind
                                ->  <-
GROUPD.con d..WkpIvqFLRyQgV?FisFlsyfKlFL?GTPKHNCIvIyGPPNTGKScFAMSlIkFfqGSvISyVNS?SH      418
HPV51      N..-RE-AK-----N-M--IQM--Q--K-----I-----L-----M--M--I-----G--      493
HPV26      S..-E-AK---F-H-N--Y--QVL-Q--K-----I-----Q---F--M-----N--      497
HPV30      -..-R-----D-----R-----L-----Q-----H--      489
HPV53      -..-----E-----Q-----N--H-----H--      494
HPV56      -..-----D-----Q-----LC-----F--Q--      494

```

```

                                putative ATP bind
                                ->  <-
GROUPF.con D..WkPIVkfLryQ?vef??FlaAfK?fL?giPKKnCivfyGPadTGKSyFcMSLl?FlgG?vISyaNSsSH      372
HPV27      -..-----H-G--VS-----L--K-V-----Q---A-----      501
HPV57      -..-----H-G--VS-----S--K-V-----Q---A-----      501
HPV2a      -..-----R--H-G--VS-----L--K-V-----Q---A-----      501
HPV3       -..-----QY---D--IP--C-L-S--Q-----S-----K---V-----      517
HPV10      -..-----Q---D--IP--C--T--Q-V---S-L-----R---A-----      539
HPV7       -..-----L---HIDIIV---L-KW-H-----CIV--P---C-G--MH-Q-TI--FV--C--      506
HPV40      -..-----L---HIDIIV---L-KW-Q-----CIV--P---C-G--MH-MQ-TI--V--C--      507
HPV32      -..-R-----I---GID-LT-MS---K--HN---S-L-LI--PN---Q-G---VK--A-T--FV--H--      500
HPV42      -..-----I---QID-LA-MS---K--HN---S-L-LI--PN---Q-G---IN--A-T--FV--H--      501

```


E1 Protein Alignment

```

                                putative ATP bind
                                ->  <-
GROUPG.con d??Wk?Iv?FLryQgveflsFmi??k?fL?g?PKKncLvi?GPPdTGKS?Fc?sl?kfLkGkV?Syvn??Sh 318
HPV1a      N. .--E--R---F-E---I----AF-DL-C-K-----L-F---N---M--T--L-L-G---I--C-SK-Q 470
HPV63      - .--H--K---F-E---I----AF-EL-S-K-----Y---N---M--M--LRV-----I----SK-Q 476
HPV41      ENS-RG--H-----Q---P--CKMHN--HHR---ST--LC--S-----Y-ANG-N---D-H-L-F-SNG-- 473
HPV4       - .--P-SQ--K---NI---L-VL-S--K-I-----I--H-----L--Y-FI-----V---RS-- 458
HPV65      - .--P-SQ--K---NI---L-VL-S--K-I-----I--H-----L--Y--V-----V---RS-- 457

```

```

                                putative ATP bind
                                ->  <-
GROUPH.con h. .WSdIvkF?RyQ?iNFI?FL?alk?fLhsvPK?nCilYgPPntGKS?F?MSLi?VLkGrVlSfvNskSq 414
HPV19      - .--T-A--L---QV---M--A---DL--A---R-----A-T---R-----I----- 462
HPV25      Q. .--T--Q-L---QV---M--A---DL-----R---F-----A-T---K-----C----- 462
HPV14d     - .--T-A--L---QV---M--A---DM-----R-----A-T---R--R----- 463
HPV5       - .-----I---N---V--T---E-----K-----S---S-A---R----- 464
HPV5b      - .-----I---N---V--T---E-----K-----S---S-A---R----- 464
HPV5d      - .-----I---N---V--T---E-----K-----S---S-A---R----- 464
HPV47      Q. .--S---L---E---S--A---DL-----R---FH-----S-G---K--R----- 463
HPV12      - .-----L---DV---T--A-F-N--A--H-----S---S-A---K----- 462
HPV8       - .--S---V---G---T--A---D-----R--L-----T-A---Q-----Y----- 461
HPV15      - .-----V---D---Q--DSF-S---NT--KS-M-----D---M-T---K---K---A-Y--T 460
HPV17      - .-----I---D---R--DIF-S---NK--K---H--D---M-T---K---K---A-CR-N 467
HPV9       Q. .-----R-I---D---E---TVF-A--QNK--Q--L-FH--D---M-T---S---K---A-C--T 463
HPV49      - .--E---I-F-E---I--D-F-Q-I-GK--KS-L--H--DC--M-A--LK---K-I---A--- 467

```

```

                                putative ATP bind
                                ->  <-
GROUPI.con s?.Wksi??fl??q?ie?i?F?nalK?wL?g?PKkNC??f?GPPntGKSmlcnsli?fLgG?VlsfaNhkSH 267
BPV1       - .-----LT-FNY-N--L-T-I---L--K-I-----LA-I-----H---S----- 463
BPV2       - .-----LT-FNY-N--L-T-I---L--N-I-----LA-I---K-----H---S----- 462
EEPV       - .--L--MNL-KF-G--P-N-V---P--K-T--H--IAIV---S---L---T-MS---K--T---S-- 468
DPV        - .--L--MNL-KYHG--H-Q-V---P--K-I--Y--ITIV---S---L-----A---K--T---H-- 470
COPV       GD.--EVVK--RH-G--F-L-LADF-RF-R-R-----LV-W-----F-M--LS--H-V-I-YV-S--- 456
CRPV       D. .--VVVH--RH-RV-F-P-MVK--AF-R-T-----MV-Y---S---YF-M---RL-A-R-----SR-- 461
BPV4       D. .--Q-CK--KF-NVNFLS-MS---DL-HRV--R--MVIC-----FVM-FMKA-Q-K---V-S--- 467

```

E1 Protein Alignment

GROUPA.con	FWLQPL?DAKigMlDDaT?pcw?Yiddy?rnaldgn?is?dvkhralvqlkcPpllitsNiNAGkD?RWPYL	468
HPV31	-----A-----T---H---N-L-----PV-I---K-M-----D-----	559
HPV52	-----T---V--I--V-PI--T---M-----D--V-----I-----IL-T-T---T-P-----	575
HPV35	-----Y---A-----S--GI-.RPIFKKCTRWKSYSIFRCKALSIVHIM-TFTYYI-----D-----	558
HPV35h	-----Y---A-----S---A---Q-L-----P--L---K-----D-----	565
HPV16	-----A-----V---N---NL-----LV-M-----P-----T-S-----	579
HPV33	-----S-----I--V-PIS-T---M-----E--I-----L---T---T-S-----	572
HPV58	-----S---L--I--V-AIS-T---M-----D--I-----I---T-----S-----	572
RhPV1	-----A---VA-----PQ--S---N-L-----P--V-R--KN---M-----T---Q-D--M--	555
GROUPB.con	FWLqPL?dAKvALLDDATqpCwTymDtYmRNlLDGNPmsiDRKHkaLtlIKCPPLLvTSNiditk?dkyKYL	551
HPV6b	-----V-----I-----E-----	580
HPV11	-----T-----R-----S-EE-----	580
HPV13	-----CNT-----S--V-----S-A-----V---D-----	577
PCPV1	-----S-A-----HS--G-----S-A-----TEE-----	579
HPV34	---S--A---M-----PA---I-R-L--A-----CL---H-LQ-----I---TNPKAD-TW--	577
GROUPC.con	FWLEPLaDtKvAMLDDAT?TCWtYFDnYMRNALDGNpISiDRKhKpLlQlKCPPlITtNi?PakDnrWPYL	511
HPV39	-----A-L-----G---S-----YA--L---Y-S---M---L-I---TN-VE-D-----	576
HPV18	-----T-----T-----I-----T--H-----	586
HPV45	-----H-----D---K---	572
GROUPD.con	FWLQPLdnaKlg?LDDAT??CW?YID?YlRNlLDGNp?slDRKHkqLvQikCPPlITtNINP??DakL?YL	481
HPV51	-----ED--IAL-----YG--T---Q---F-----C-I---RS-I-LV-----S---QE--N-M--	565
HPV26	-----ED--VAV-----YS--L--K---F---CCI---RS-L-VT---I--S---QE-NS-L--	569
HPV30	-----M-----DA--R--E-M-----V-----VI-----LH---Q--	561
HPV53	-----T---M-----EA--K--E-----V-----V-----MQ---R--	566
HPV56	-----L---EI--K--D---V---I-----ML---R--	566
GROUPF.con	FWLQpL?daKiglLDDaT?qCw?YidtylRNlLDGNp?siDRKHk?Llq?KCPPlITtNinpl??drwkyL	436
HPV27	-----S-S-----P---S-----V-----T---L---M-----EE-----	573
HPV57	-----A-S-----A---T-----F-----T---I---M-----EE-----	573
HPV2a	-----S-S-----P---S---I-----H-V-----T---L---M---T---EE-----	573
HPV3	-----AE-----S---C-----A---QVC---RA--L-----GDE-----	589
HPV10	-----SE-----S---N-----A---QICV---RA--L-----TDE---F-	611
HPV7	-----S-V---VAM---V-SA--A-M--HM-----T-----S-AVI-----L-S---IKHDCKYQ--	578
HPV40	-----S-A---VAM---V-AA--G-M--HM-----T-----P-AVI-----L-S---ITQDSKYQ--	579
HPV32	-----DS---AM---PP--T-L-----C-----A-TVV---I--S-TDIRTE-----	572
HPV42	-----DS---AM---PP--T-L-I-----C-----A-TVV-----S-TDIRTN-K---	573

E1 Protein Alignment

GROUPG .con	FWLqPL?d?k?gl?DDAT??cW?YiDqnlRnaLDGnpiciDaKHraPqQ?k?PPlIITsNidvk????mYL	376
HPV1a	-----A-A-I--L---KP--D-M-IYM-----T----L-----I-C-----SDTCW---	542
HPV63	-----AST-IA-L---KPA-D---LF-----V-L--K----I-C---M-----N--ADVCW---	548
HPV41	---S--RGARCC-I---LTF-R-A---M-AL---YE-S-----N-M-TRA---I--T-E-IMRLDEFK--	545
HPV4	-----M-C-V-FM---YV--T-----M-----L-L--M-----I-QEQSL---	530
HPV65	-----M-C-V-FM---YV--T-----M-----L-L--M-----I-QEQSL---	529
GROUPH .con	FWLqPlsecKiaLlDDvTdpCW?YmDtyLRNgLDGh?VslDcKhraP?Q?kFPpLlIITSNinvh?e?nYryL	480
HPV19	-----I-----V-----K--I-T--A-----N-V-----	534
HPV25	-----V-----Y-----K--M-T--A-----N-V-----	534
HPV14d	----M-----I-----L-----Y-----K--I-T--A-----N-IT---	535
HPV5	-----I-----Y-----Y--T-M-----G-T-----	536
HPV5b	-----V-----Y-----Y--T-M-----G-A-----	536
HPV5d	-----I-----Y-----Y--T-M-----G-T-----	536
HPV47	----G-----V---Q-----F-----Y--M-T---I-----A-T-----	535
HPV12	----G-S-----V-I-----F-----YK--V-I-----G-T-----	534
HPV8	----GD-----L---F-----V-----YK--M-I-----L-E-A-----	533
HPV15	----VADT---I---YV--D-I-Q---A---GV-C--M---C-IR---M---DIMK-ER-K--	532
HPV17	----ADT-L--I---FV--D-I-Q-----NV-C--L---C-I-----D-MK-DK---	539
HPV9	----IADT-L--I---HV--E-I-Q-----NY-C--M---C-M---M---DITKDQK-K--	535
HPV49	---S-----G---A---Q-I-----NV--V---KT-M-IR---I---Y- IKANDK-KF-	539
GROUPI .con	FWLapLad?r?al?DDAT?acWryfDTyLRNaLDGypvsiDrKHkaavqikaPPLI?TsnidV?ade?y?Yl	331
BPV1	---S---T-A--V---H-----V-----Q-EDR-L--	535
BPV2	---S---A-A--V---H-----V-----Q-E-R-L--	534
EEPV	-----T-C-V--I---H-----V-----C-----S---L-----L-----H---K-F--	540
DPV	-----C-V--I---T-----H---V---FG---NT--M---V-----H-E-K-F-S	542
COPV	---Q--TEGKMG-L---RP--L-I-----NTF-V-C---PL-L-C---I-T-VN-CG--KFK--	528
CRPV	---Q---AKL--V---S---DFI-----N-I-V-L---PIE--C---I-T-V--KS-DRWR--	533
BPV4	---Q--RGAKV-VL---R-T-T-----G---T---L-M--R-PL--CF---VI-T-VN-MQ-PA-F--	539

E1 Protein Alignment

```

E2 cds start for HPV types 31, 52, 16, 33 and 58 ->
E2 cds start for HPV types 35, 35h, and Rh PV1 ->
GROUPA.con HsRlvVfTf?NpFFFD?NGNPvY?lndkNWKsFFSRTWcrL?LheeeDK.ENDGd??tFKCvsGqNtrtlRs 533
HPV31 -----P-----K-----E-S-----N-----SFS-----I--- 629
HPV52 -----H-K-----E---I-EI-NE-----K-D-IQ-----VDTG---SA-K---SI-- 647
HPV35 ---V---H-E---K---E-G-----N-----V-----AFPA-----D 630
HPV35h ---V---H-E---K---G-----N-----AFPA-----D 637
HPV16 -N-----P-E---E-----E-----S--S---D---SLP-----N-- 649
HPV33 ----T--E-K-----E-----AI--E-----K-D-I-----H-GNIS---SA-E---S-- 644
HPV58 ----T--E-N-----A-----KI--E-----K-G-I-----GNIS---SA---P-HI-- 644
RhPV1 ---M---EQ---Q-----E-----S--D-Q---ET---STCRA---A---L--V 625

E2 cds start for HPV6b, HPV11, HPV13, and PCPV1 ->
E2 cds start for HPV34 ->
GROUPB.con hsRvttfTFpNPFFFD?rNGNavYeLs?aNWKcFF?rlssSLDi??Dsed.EeDG?nsQaFrCvPgtvvrT? 615
HPV6b -T-----NT-----E-----Q-----S-----L 649
HPV11 -----D-----E-----E-----S-----S---L 649
HPV13 Y-----L-----D-----T---A---.Q---.D--D-----V 646
PCPV1 Y---V-K-----CD-----A---A---.Q---.D--DT-----V 648
HPV34 ---MKV---S-----S---PL-Q-TNE---A---TKTW-K--LTE-DDK.-N--DTV-T-K--S-RNP--V 647

E2 cds start for HPV45 ->
E2 cds start for HPV39 ->
E2 cds start for HPV18 ->
GROUPC.con eSR?TVF?FPnAFFFDkNgNPVYeINDKNWKcFFErTWsRLDLhedeedaDtegnpFgTFKCVtGQNTRpL 580
HPV39 R--L---K-----Q-R---T-----K--C---QQ--DEG-NDE-T-T-----I- 647
HPV18 ---I---E-----E-----D-----I-----A---H--- 657
HPV45 ---V---T--H-----D-----I----- 643

E2 cds start for HPV51 and HPV26 ->
E2 cds start for HPV30, HPV53, and HPV56 ->
GROUPD.con HsR??V??FlNpFP?D?NGNPvY?LnnvNWKcFF?rTWSRLdL?ndeDK.EN?Gd?mPtFkCVPgeNtRLf 540
HPV51 -T-VT-LK---T--F-N---A--T--DE---N--ST-----EEE---.---P--P-----L 634
HPV26 ---VT-IP-P-T--F-S-----A-TD---S--ST-----EE-A---.---EPL-A-----L 638
HPV30 ---IH-VP-----I-T-----Q-----E-----N-----H--S---R-----S--- 631
HPV53 ---IH-LQ-----I-V-----Q---A-----E-----D-----D--A---R-----S--- 636
HPV56 ---ML-FQ-Q---L-N-----E-S-----T-----N-D-----N--AF-----EQ--- 636

E2 cds start ->
GROUPF.con rSR??lF?F?NpFFf?s?Gep?Y?lndaNWksFFqRlwsrL?l??ped?.ednGntsepfRcVPG?v?RTv 492
HPV27 ---LT--T-N-----A-P---L-PI-N---C---S---D-NS--EQ.D-----D-A--L 643
HPV57 ---VT--K-T-----A-P---L-PI-N---C---S---D-NS---Q.-----G-----D-A--- 643
HPV2a ---LTV-T-K-----A-P---L-PI-N---C---S---D-NS--EQ.D-----G-----D-A--- 643
HPV3 ---LQV-T-N-K--LTTQ---L-T---Q-----A--N-TD---E.-----QNT--- 659
HPV10 ---LQ--T-K---VTTQ---M-T---Q---C--R---A--S-TD---E.-EH--P-----QNA--I 681
HPV7 Q--VTV-E-P-----D-N-NAV-E-S---N---K--A-S-E-QTT-...DED-E--QAP-F---T-V--L 646
HPV40 Q--VQV-E-P-----D-N-NAV-E-----N---K--A-S-E-QT-G...DED-ES-QAP-F---T-V--- 647
HPV32 Y--IS--E-P---LDKN-N-V-V---E-----S-EFQES--E.-E--D-GQT-----T-V--- 642
HPV42 Y--VS--E-P---LDTN-N-V-E---K-----S-EFQES--E.--Y-E-GQT-----T-V--- 643

```

E1 Protein Alignment

```

E2 cds start for HPV1a, HPV63, HPV4 and HPV65 ->
E2 cds start for HPV41 ->
GROUPG.con hsRi?cf?F??fPf?dnG?P?y??td?tWkSFF?kfwrgLeL?DpEdE.?sdG?p????Rlt?Ra?sdsi      425
HPV1a      ----SA-K-AHE---K---D-GFSL--EN-----ER--Q---S-Q---.GN--K-QQSL---A--ANEP-      612
HPV63      ----T--E-KQP---DE--Q-AFSL--IN-----ER--S--D-S-Q---.E--K-QQPL--AT--A-N--      618
HPV41      QT-TMYVY-NKP--LKG--Q-L-YIDGY--N---R---H-N-K-----..---ETPGTI--YT--DT-T-      614
HPV4       ----Q--N-PNKM-IL-D-S-M-TF--G-----Q-LG-----T---E-. .NN-V-SRTF-C-S-SN---Y      599
HPV65      ---VQ--S-PNKM--L-D-S-M-TF--A-----Q-LG-----T---E-. .N-V-SRAF-C-S-SN---Y      598

E2 cds start ->
GROUPH.con hsrikgFeFpnpFpmkadntPqFeLTDQSWKSFFtRLWtqLdLSDqEdE.ge?GesQRaFQCsaRsaNeh1      549
HPV19      ----Q-----Q--E--H-E-. -N---T---T-----      604
HPV25      -----D-----H-----..-N-----T-----      604
HPV14d     -----E-----N-E-----..DN---P-----      605
HPV5       -TT-----E-. -D-----      606
HPV5b      ---R-----E-. -D-----      606
HPV5d      -----E-. -D-----      606
HPV47      -----K-----H-----..H-----T-----      605
HPV12      -----H----P----Q-----E-----E-.QH-----I      604
HPV8       ---VR-----P---E-----A-----E-----..H-----      603
HPV15      R--VQA-A--HK--FDS--N--K-----E---R--E-----..DD-Y--T---TT-ES-G--      602
HPV17      ---QS-A---K--FDNN-M---R-----E---H-----E-.DD-Q---T---T--EP-G--      609
HPV9       ---V-S-A-N-K--LD-NHK-----K-----..D-N--T---T--DF-GPV      605
HPV49      Y---AI---KHK--F-E-G--V-Q-----E-----E---P---.ADN-GT--S---TT-DV-G--      609

E2 cds start for BPV1, BPV2, DPV, COPV , CRPV and BPV4 ->
E2 cds start for EEPV ->
GROUPI.con hSRv??F?F?qpcp?d??Gep?f?itdadWksFF?RlW?rLdLsD?Ed???eDg?sqr?ftcsarnt????      381
BPV1      ----QT-R-E---.T-ES--QP-N-----V---G---I-E-EDSE--D-M-T-----NAVD      605
BPV2      ----QT-R-E---.T-ES--QP-T-----V---G---V-E-EDSE--D-M-T-----NAVD      604
EEPV      Q---KT-Y-KE---ASDT---L-F-----N--E--E-----Q--EVD--EC---S-----DAMH      611
DPV       ---KP-Y-KE---ASDN---M-S-----H--E---G-----Q--EVDD-EC---TV-----ANDIN      613
COPV      R--CSF-H-P-EF-L-DN-N-G-QLN-QS-A--K-F-KH----P---.G---ET--GLRLT--G-TEsv      597
CRPV      F--ICV-N-L-EL-IR.N-T-VYELN--N----K-F-ST-E---P--E.GD-G--PALRLHTGG-SQSL      602
BPV4      ---IVC-E-PNTF-L-EA-N-LLL-DELS-----E---TQ---T-A-E..D---EPRSP-R-CP-SVATSL      608

```

E1 Nucleotide Alignment

	\ / 3' sj for HPV16	
GROUPA.con	ATGGctGAtCCt.....GcAGGTACa?atg?gGg?g	28
HPV31	-----A.....-----G---...-G-	28
HPV52	----AG--C-----A-----A---C-	28
HPV35	-----.....-----G---AA--G-	31
HPV35h	-----.....-----G---AA--G-	31
HPV16	-----.....-----CA--G--AA-	31
HPV33	----C-----.....-A-----A--G--CT.	30
HPV58	----A--C-----.....-A-----A-C-G--TA.	30
RhPV1	----...-C-----.....-A-----CCA-G--AA.	27
GROUPB.con	ATGGCgGAcgat.....tCAGGTAc?gaaaat...G	27
HPV6b	-----.....-----A-----...-	28
HPV11	-----.....-----A-----...-	28
HPV13	----A-G-----.....A-----TA-T---...-	28
PCPV1	----C--A-C.....A-----A--C--C...A	28
HPV34	----T--T.....-----ATTGG.....-	22
GROUPC.con	ATGGCc?ATc??.....GAAGGTACaGAc...GGGG	25
HPV39	----A--GT.....-----...-----	28
HPV68	----A--TGT.....-----T...-----	28
HPV18	----TG--CA.....-----...-----	28
HPV45	----GG--CA.....-----C---...-----	28
GROUPD.con	ATGgcgtcaccT.....GAAGGTACAgAt...GatG	28
HPV51	----...GACTG-.....-----G...-----	25
HPV26	----...GACTG-.....-----A---...-G-	25
HPV30	-----.....-----...-----	28
HPV53	-----.....-----...-----	28
HPV56	-----.....-----...-GG-	28
GROUPF.con	ATGGagGAt?ct.....?cAGGTACaGAg?????g	23
HPV27	-----T-C.....GA-----C--CGGGACA-	31
HPV57	-----T-G.....GA-----C--CGGGACC-	31
HPV2a	-----T-C.....GA-----C--CGGGACC-	31
HPV3	----T--A-.....T-----.....	24
HPV10	----C--AA-.....A-----.....	24
HPV7	----CA--CGA-.....T-----...GAT-	28
HPV40	----CA--CT-.....C-----...GAC-	28
HPV32	----C---GA-.....A-----.....	25
HPV42	----C---GA-.....A-----.....	25

E1 Nucleotide Alignment

```

->                                     <- E2 bind for HPV63
      ->                               <- poly-A signal for HPV1a
      <- E7 end for HPV4, HPV65
<- E7 end for HPV41
      5' sj for HPV1a \/
GROUPG.con ATGGCGTCCAGGGTCTCAGACACCCGGCAATGGCAAtggcagAt????????aaAGGTACaga?aatt?tg      59
HPV1a      -----AAT.....-----T--A--C....      27
HPV63      ---A-C--C.....-G-----A-T---GA-.      27
HPV41      -----AT-A-A-CAAAGAGAAATG-----TGGCA-C--      70
HPV4       -----.....-----C---T--      28
HPV65      -----.....-----A---T--      28

                                     <- E7 end for HPV19, HPV25, HPV14d,
                                     HPV47, HPV8, HPV12, HPV49
                                     <- HPV5b, HPV5d, HPV5
                                     <- E7 end for HPV15, HPV17, HPV9
GROUPH.con ATGgcgGAt?ct?????AAAGGTAgT?????acat      24
HPV19      -----GT--.....-----.....      25
HPV25      -----C--.....-----.....      25
HPV14d     -----C--.....-----.....      25
HPV5       ---A----C--AATTCT-----.....      31
HPV5b     ---A----C--AATCCT-----.....      31
HPV5d     ---A----C--AATTCT-----.....      31
HPV47     -----T--.....-----.....      25
HPV12     -----T--.....-----.....-C-      25
HPV8      -----CA-.....-----.....      25
HPV15     ---T-T---GAC.....-----CA..TATGATC      28
HPV17     ---A-T--CGACAAC...-----CCAAATTGATC      34
HPV9      ---AGT--CAA-.....-----C-AAATTAGATC      31
HPV49     -----CGA-.....-----C-.....GATC      25

                                     <- E7 end for BPV1, BPV2,
                                     BPV4
                                     <- E7 end for COPV , EEPV
                                     <- E7 end for DPV
GROUPI.con ATGgc??a?ga????...aaAGGTAgc?a???????t      19
BPV1      -----AA-C--T.....-----A-TTGGGAT-      31
BPV2      -----AA-C--T.....-----A-TTGGGAT-      31
EEPV      -----T...-AACT...GC-----.....-      22
DPV       -----ATA-A--AAAT...GC-----.....-      25
COPV      -----GGCTAGA.....-----CTG-CTCTGAGA      31
CRPV      -----T.....-G-----CAG-CCCTTTAG      25
BPV4      ---...G-CCCT.....-----CTACCGTGCTTG      28

```

E1 Nucleotide Alignment

```

GROUPA.con aggGgacGGGaTGtAat . . . . . GG?TGGTTTtatGTA...GAaGCagTaaT?ga      72
HPV31      -----C--- . . . . . --T----- . . . . . -----T--      74
HPV52      -AA--GA-----CA . . . . . --C-----G-A--- . . . . . -G---A---A--      74
HPV35      ----- . . . . . --A-----T--- . . . . . -----G-TAG      77
HPV35h     ----- . . . . . --A-----T--- . . . . . -----G-TAG      77
HPV16      ----T----- . . . . . --A-----T--- . . . . . --G-T---G-G--      77
HPV33      . . . . . -T---G---C- . . . . . --T-----G-G--- . . . . . -----C-A--      74
HPV58      . . . . . -G---C---C- . . . . . --C-----G-G--- . . . . . -----G---A--      74
RhpV1      . . . . . -GT---G---CG . . . . . --G-----A---G...-G-TA--G-A--      71

GROUPB.con AgGGGtcggGgTGt?Ca . . . . . GGATGGTTTatgGTA...GAaGC?aTaGTagA      71
HPV6b      -----T-----A- . . . . . ----- . . . . . -----T-----GC-      74
HPV11      -----A- . . . . . ----- . . . . . -----C-----      74
HPV13      ----A---A---CT- . . . . . -----T-A--- . . . . . --G-TG-----      74
PCPV1      ----TA-----CT- . . . . . -----T-A--- . . . . . --G-T-----      74
HPV34      -A---. . . . . A---T-G . . . . . -----AT--- . . . . . -----C-T-----      65

GROUPC.con AgGGgaCGGGgTGTAAC . . . . . GG?TGGTTttttGTA...cAagCaAT?GTAGA      69
HPV39      -T---T---A----- . . . . . --A-----C-A--- . . . . . -G-----A-----      74
HPV68      -C----- . . . . . --A----- . . . . . -----A-----      74
HPV18      ----C---T----- . . . . . --C-----A--- . . . . . -----T-T-----      74
HPV45      ----A-----T . . . . . --C-----C----- . . . . . G-A---T-----      74

GROUPD.con AGGGg??gGGgTGta?? . . . . . GGaTGGTTT?a?GT?...GAgGCaaTaGTagA      67
HPV51      ----GC-----AT . . . . . --G-----TTT--T . . . . . --A-----      71
HPV26      ----CG-----CA . . . . . --G-----TCA--A . . . . . --A--T-----G--      71
HPV30      ----AGG-----C-CG . . . . . -----C-T--T . . . . . --TG---CA-      74
HPV53      ----- . . . . . -A--CCGG . . . . . -----C-C--G . . . . . -----A-      71
HPV56      -----AA---A---TGT . . . . . -----G-A--A . . . . . -----T-----      74

GROUPF.con agGgGg??gggTGttc?????????cgggc?gg?...GGaTGGTTt?tGT?...GAaGC?aTagTaga      69
HPV27      ---A--AC----C . . . . . -----A--A . . . . . -G-----CCA---G . . . . . -G--C--TA--AC      83
HPV57      -T-A--AC----C . . . . . -----A--G . . . . . -G-----CCA---G . . . . . -C--A--AC      83
HPV2a      ---A--AC----C . . . . . -----A--G . . . . . -G-----CA---G . . . . . -G--C--TA--AC      83
HPV3       . . . . . -AA . . . . . -CGAGTTGGAA----T--A . . . . . -----ATG--A . . . . . -G--A-----      83
HPV10      . . . . . -GC-CA----CGAATCGGAA----G--T . . . . . -----ATA--G . . . . . -C--T-----      86
HPV7       T---TCT-----A . . . . . -----TTA--T . . . . . -G--TG-G-----      74
HPV40      G---CT---C--A . . . . . -----GTA--A . . . . . -TG---G-----      74
HPV32      ----CTA-----T . . . . . -----T-----TC---A . . . . . -----A-----      71
HPV42      ----CTA-----T . . . . . -----TG---A . . . . . -----T-----      71

```


E1 Nucleotide Alignment

GROUPG .con	a??????g?g?????.....?aTtGgTaTaTtgTg?atGaggCaGAaTGta?	91
HPV1a	.....G-----T-T-G---G-G-C-A----T---GA	59
HPV63	.....G-----G-----CG	59
HPV41	-TCATTCT-A-GCGCGT.....TG-A-C----AT-ATT-----T-----G	119
HPV4	-CTTAGAA-G-AAT.....A-----CC---A-----C-C	74
HPV65	-CTTAGAA-G-AGT.....AG-----C---A-----C-C	74
GROUPH .con	CtAAAGAagGgTttagt.....gatTGGTgtattttg???GAAGCtGAaTGtag	70
HPV19	-----G--.....	71
HPV25	-----A-.....	71
HPV14d	-----C---GGA-.....G-.....	71
HPV5	-----G--.....T-A---...-----C----	77
HPV5b	-----G--.....T-A---...-----C----	77
HPV5d	-----G--.....T-A---...-----C----	77
HPV47	-----G--.....C----	71
HPV12	-----A-.....A-----	71
HPV8	-----A-.....G-----	71
HPV15	-----C-G---.....T-G--C-A...-----A----CTC	74
HPV17	-----A-G---.....C-G-----AC-A...-----A----TC	80
HPV9	-----T-C-G---.....C----TATCG--A...-----A----CTC	77
HPV49	-C-----G--C.....-G---T--AGATAAT-----A--C-----	74
GROUPI .con	c?g???ttGgg?g???a????????????????????????????????tat?tc?t????GAgGcagA?TGt??	45
BPV1	-G-GCT-G--AT-CTC-.....--C-GC-GACT-----A-----	72
BPV2	-G-CAT-G--AT-CTC-.....--C-GC-GACA-----A-----	72
EEPV	-G-GGCAG---G-GGG-GCT.....--A--TGCTTT--A--C--C---AG	68
DPV	-T-GGG----G-GGATTCT.....-T-A--C-CTTT-----A--CTC	71
COPV	-T-AGGA---T.....GGTTGGGTAC-AA-A...-----T---AG	71
CRPV	AT-ACTG----.....GGGTTC-TAGA-ACG...--A--G--C---TT	65
BPV4	ACTTTA--A-GAACA-GCAGAATGTAGTCAATCTGATAGCGAGC-AGG-AGT...--A-A-A-T---TC	95

E1 Nucleotide Alignment

GROUPA.con	?agAcgaACaGG?gAtaa?atTtCAGAgGAcGAgAtGAAaat.....g???gtGAtAgt	121
HPV31	C---AG-----G--C--C-----A-----G-C.....AGTA-----C-	129
HPV52	A-A-A-----A-----C-----G-----CATA-----	129
HPV35	T----T--G--. .--CCAG-G- .-----A-----G--.-ACT---C--G	129
HPV35h	T----T--G--G--CCAG-G-----A-----G--.-ACT---C--G	132
HPV16	A-A-AA-----G--GCT--A-----T-----C-----ACA-----CA	132
HPV33	G--A-----A----T-----A--T--G-----CA.-CAGA--C--	129
HPV58	AC--A-----A-----T-----T--T--G-C---CA.-CAGAC-----	129
RhPV1	AC-TAA--G--G--GTGG-G-----AG-C--C-CA.GAG---CA	123
GROUPB.con	ac?cacaACaGG?a?acaAATAtCAGaaGATGAggAtgAggag???.....GtgGAggacagt	123
HPV6b	--A-C-----T-C-----C-----	129
HPV11	G-A--T-----T-C-----A-----	129
HPV13	--GA-----T--GCA-----T-----AACA.A--T--	129
PCPV1	CAGG-A--T--AGA-G-----T-----AACA.A--T--	129
HPV34	-AGG-A-----GGATGC---C---C-----AA--T-T--TGGG.-AC--TACAGAG	123
GROUPC.con	tAAA?AAACAGG?GA??A?TaTcCaGAgGAtGAGGAtGAAAat.....GCaACAGAtACA	117
HPV39	---C-----C--CAC-G-G--G--G-----	129
HPV68	---C-----T--CAC-G-C---G-----C.-G-----	129
HPV18	C--A-----A--TGT-A-----T--C---C-----C---	129
HPV45	G--A-----G--TGT-A-----T-----C-----	129
GROUPD.con	aaaaCatACaGGaGata?aaTaTcCaGAtGATGAaacaGAcgA?.....ga?gatga?Aca	118
HPV51	---A-A-----ATG-T--G-----GGAT--AA-T.-CA---T--	126
HPV26	-----G--C-C-----A-T.AGTAG---T--	126
HPV30	G---G--G-----T-----G--C-----A--A.-T--G-GC---	129
HPV53	---G-----G--GT-----T--A-----G.-AAGC...--C	123
HPV56	---A-A-----A-----GT-----G.-G-----A-T-	129
GROUPF.con	?aa??g?acggg??At?c?gTaTc?agtGAtGAgGAtGAGga????.....g?aga?ga?aga	111
HPV27	AC-CG-CCA-A-GC-G.C---C-----C.TGCACA--A-C-	135
HPV57	TC-TG-CCA-A-TC-G.C---C-----T.-A-ACA--A-C-	135
HPV2a	AC-CG-CCA-A-GC-G.C---C-----C---C.-A-ACA--G-C-	135
HPV3	C-GGC-G----CG--A-A--G--A--C-----G.-AG--C...G--	135
HPV10	T-GGC-G--A--CG--C-AA---T-----T-----G.-AG--C--AGC-	141
HPV7	T--ACAA--A--TG--GTA--T--AGAA-----A-----TGCT.AT--G--C--T	132
HPV40	T--ACAA-----GG--G-T-----GGAA-----GGAC.AT--G--T--T	132
HPV32	A-GGACT--A-AAA--A-TA---AGAC-----AA-T.-T---G--C--C	126
HPV42	C--AACA--A-AAA--G-TA-T--AGA--C---C---AA-T.-T---C--T--T	126

E1 Nucleotide Alignment

	->	<-	E2 bind for HPV1a	
GROUPG.con	?GA?agt??ga?GA?ac??attggagGAttt??gacg??t??t??????????????????...			120
HPV1a	G--A-CGTTA--G--A--CTC-C-T-GT--CC-AGATA-T-TTTC-TG-GTTAGC.....			114
HPV63	G--TGA-...--T--G-GCGA-----GGAG---ACCTA-AA-TCATTGTTTAATAGATCT...			123
HPV41	C--TG-CGGG--C--TGAGGA-AGTAT---G.....			150
HPV4	T--C---...ATA--T--G...-----T-----ATGC---AAAG-AA-GAC.....			120
HPV65	A--C---...ATA--C--T...-----GTGC---AAAGC.....			114
GROUPH.con	tGat??????TaGA?aaTGATTgGaAcAaTTaTTTGA??aAgataCA.....			109
HPV19	-----G---A-----A-----TG-----			114
HPV25	-----A---C-----TC-----			114
HPV14d	C---...A---A-----G-----CAG-----			114
HPV5	-----G---A-----G-----GAG-----			120
HPV5b	-----G---A-----G-----G-----GAG-----			120
HPV5d	-----G---A-----G-----GAG-----			120
HPV47	-----G-T--GG-----G-----GAG-----			114
HPV12	-----T---G-----T---G-----GC-----			114
HPV8	-----G---C-----T-----GCG-----			114
HPV15	---GCTAGTT---TGG-----A-G-----AG--G-----			123
HPV17	---CAATAGTT---TGG-----A-G-----AG--G-----			129
HPV9	---TCTAGTT---TGG-----A-----CG--GG-----			126
HPV49	---...T---A-----TG--AGCC--			117
GROUPI.con	?GA????ga??aga??tg??gaacc?g????agg??????????????????????????...			65
BPV1	.--AAGT--CAA--GAA--AG-----C-GGGC---TGTAAGACTGTC--TGGAATCTGATCGGTAT...			138
BPV2	.--AAGT--CAA--GAA--AG-----T-GGGC---TGTAAGACTGTC--TGGAATCCGATCGGTAT...			138
EEPV	C--CTCT--TAC--GGT--ATTC---T-TACA-T-CTCT.....			108
DPV	A--TACA--TTCT--A.....TC---T-CCCA---T.....			102
COPV	T--G.....GT---CTC--CA--TGAAACCAGT-AAAATGCAAGTAA--TCTCT.....			120
CRPV	A--C.....TGT--CAACCTT--GGAG-ACCTGCACAGAGCTGTTTGA--CTGACACTGTAAGCAGTTTA			129
BPV4	T--T.....			99

E1 Nucleotide Alignment

```

GROUPA.con GG?gagGAT?TggTaGA?TTTATagatgATtcaaat?tataaa?a?acAGGCAGaAacaGAGaCAGCaC 185
HPV31 --G-----A---T--C-----T--CA---GT---G---C--C-AT-----G----- 199
HPV52 --AACA---C-AA---T-----A---A---TGA-----CAT---G---C- 199
HPV35 --G-----A---G--C-----A---A--G--A---TA--C-T----- 199
HPV35h --G-----A---G--C-----A---A--G--A---TA--C-T----- 202
HPV16 --T--A---T-----T-----TAA--GAT--GAT---TTA-C----- 202
HPV33 --CAC---T-AC---G-----T-TGGA-A---GT-T-----C-----G---C- 199
HPV58 --TACA---T-AA---G-----GTACA-AG--CT-C-----G---G---C- 199
RhpV1 --GATA---T-----C-----CA--TG-...GGA-GTGTG--A---GGGAC---G--C-TG 190

GROUPB.con GggTatGAcATGGtGGA?TTtAtGATgAcagacatAtTAcAcAaTctgtggAa???????GCAC 183
HPV6b -----C-----CA-----AC-----..... 190
HPV11 -----C-----G-----A-----..... 190
HPV13 ----TG--T-----T--C--A-----C-----C-----..... 190
PCPV1 ----TG--T-----T-----A-----GTG-----CT-----..... 190
HPV34 -AT-C---A---G---T-----A-TGC---C--AT-TA-T-TA-A-TCAC-GCAGGAAATT--- 193

GROUPC.con GG?TC?GA?atGGtAGAtTTtATTGAt??c?aacAg?taTTTGTg?ACAGGCAGAGCg?GAGACAGCAC 177
HPV39 --T--A--CC---C---C-----GATTCC---A-----T-----T----- 199
HPV68 --T--A--C-----C-----GATGCT---A-----AT-----T----- 199
HPV18 --G--G--T-----ACA-A--GG-ACAT---A-----TA----- 199
HPV45 --G--G--T-----CACA-A-TT-TCC-----A-----AA----- 199

GROUPD.con G?atC?GAttTagatgg?TTTaTAGAcaaTagtaaTataata??ta?acagGCaGaa??gGAgacagctC 180
HPV51 -G---T-----ATAAAC-----T-G-GAA-C--GT--TTGC-GT----G---CA-----A- 196
HPV26 -GG--G--CC--ATA--A-----TG-----G-----GTGA-TAT...-----CA---GT-A-C- 193
HPV30 -C---A-----G---C-----G-----ACA-C-----CAG----- 199
HPV53 -A---T---G---G---C-----TC--C-----AG----- 193
HPV56 -ATA-A-----A-----G--TCAT----CA-AA--T-----CGCA--A%ACAG-- 198

GROUPF.con gGgga?GAt?t?gTaGAtTTtAtagAtaAtag?gt??c??a?????gg?ga?ggacaggaa?ttgCac 163
HPV27 -----G---...-----C--C-----C-----G--TC-C.....-A--T--G-----A--C-CT 193
HPV57 A---G---...T---C---C-----C-----G--TC-C.....-A--T--G-----G--C-CT 193
HPV2a -----G---...T---C---C-----C-----G--TC-C.....-A--T--G-----A--C-CT 193
HPV3 -----A---T-A--G---C-----G---...AGGC-TGT-.....-G--C-----G-G--- 196
HPV10 -----A--CT-T---C-----G--CTAGGT-GCT-.....-G--T-----G-G--- 205
HPV7 --AT-T---A-G-----TA--G--CT--AGTAAGT...GAACAT--A-A--TAAGTAA--- 199
HPV40 --ATTT---A-GA-----T-----T--TGGGC-GAGGAACAT-TA-A--TAAGTAA--- 202
HPV32 ---TTG--CC-C-----G---CG-C--CAGAATAAT-CCTACAAATC-ATT-A--.....-G- 190
HPV42 ---TTA---C-T--G-----G-----TACAGTAAT-CATACAAAGC-G-T---T.....- 190

```

E1 Nucleotide Alignment

GROUPG.con	gat????ac?T?tc?gAttTa?T?GAtGA?gct??g???	gt??atCAGGGgAATTCCc	161
HPV1a	.....G--T-A--T-----T-A--C--G--GCC-CAA.....	AGC-----	163
HPV63	--AAGTG--A-A--A---C--T-A--C--TA-GCA-CAA.....	AG-----A-----	178
HPV41	---AGCTTGG-GGAA--CC-TG-G----T---TCT.....	--GC-----A-----T	205
HPV4	---TCAA--A-T--TA-C---A-T-----C-A-GTC.....	--TG-----	175
HPV65	---TCAA-TG-T--CA-----A-T-----C-A-GT-.....	--TG-----	169
GROUPH.con	gActC?gAtaTtTC?gActTatTAGAtgAt??tGA?????	?Tgga?CAGGG?AAtTC?C	155
HPV19	----A-----A-----AA---C.....	T---G---T--C--T-	169
HPV25	----A-----A-----GAA---C.....	G---A---C-----T-	169
HPV14d	----A-----A-A-----AA---TGAC.....	T---C---A---T-	172
HPV5	----T-----A-G--T-G-----AC---A.....	C---G---C---C-	175
HPV5b	----T-----A-G--T-G-----AC---A.....	C---G---C---C-	175
HPV5d	----T-----A-G--T-G-----AC---A.....	C---G---C---C-	175
HPV47	----A-----C-G---C-G---CA--TG---C.....	C---T---C---A-	169
HPV12	----C---G-A-G---GC---A--GG---A.....	C-T--A---G---T-	169
HPV8	----A-----G-----A--TG---C.....	C---T---A---T-	169
HPV15	--TA-T--C-----T-----A----A--GAG--CACT.....	G-A...---G--C--C-	178
HPV17	--TA-T--A-----T-----A-----GAG--CATT.....	A-A...---A--C--C-	184
HPV9	----T-----A--C--A-----GGA--TGCT.....	G-A...---A--C--C-	181
HPV49	A-G--CA-----AA-T--G--A----A--GAG--GGAT.....	G---G---A---G-	175
GROUPI.con	ga??????gatgaggAt?T??t?ga?aatgc???????	??g?c?ttCagGGaaatcacc	102
BPV1	--TAGCCAG-----T-TG-T--C-----ATCA.....	-T-T-----	193
BPV2	--TAGCCAG-----T-CC-T--C-----ATCA.....	-TAT-----	193
EEPV	--TTCAAGT-----C-AG-A--T-----CAAT.....	AT-G---C-----C---	163
DPV	--ATCTACT-----T-AC-A--T-----CACT.....	-C-G---C-----C---	157
COPV	.....--C-TG-A--C-----GAGCATT.....	GCA-AAACA-----CT-TC--	166
CRPV	CTAGATGATACA--TC-GG-G.....	-----TC--	163
BPV4	.....ATATCT--CC-AA-T--T-----TGAA.....	TA-GAG--A--G---TCTG	145

E1 Nucleotide Alignment

GROUPA.con	a?GCaTTgTTTaaTgcACAGGAaG?ggaggaacAta?AgAtGCtGTgcagGt?cTAAAACGAAAGTaTgc	251
HPV31	-G-----C-----C-----GC--G-----T-----T	269
HPV52	GG-----G-----TG--TT-C-----TCT-CAG-----T-A-	269
HPV35	-A----A--C-----G-A-C-AAC--C-A--G----A----C-----	269
HPV35h	-A----A--C-----G-A-C-AAC--C-A--G----A----C-----	272
HPV16	-T--G-----C-----CAA-AC-----G-----A--A----T-----TT	272
HPV33	GG-----AT-----G-----TG--TT-A-----TGT-CA-----T--	269
HPV58	GA--G-----T-----G--T--CG--T-A-----TGT-CA-----T--	269
RhPV1	GG--G-----GC-C-----ACAC-A-CG--GC--G--A-----TT-----T--T	260
GROUPB.con	AGGCATTgTttaAcaggCAGgAgGcggAtgCtcAttATGcG?CTgTgCagGacCTAAAACGAAAGTaTtt	252
HPV6b	-----CA-C-----A-----	260
HPV11	-----T-----A-----	260
HPV13	-----A--GA-----G-----	260
PCPV1	-----A--GA-----AG-----A-----	260
HPV34	-----A-A-C--TCA--C-A-TTA--AG-CA--A-G--A-A-GT-TT-----T-GC	263
GROUPC.con	AGG?A?TgTT?cAT??GCA?gAgG?cCAaA??GATGCACAag??TGC?Tg??tTAAAACGAAAGT?T?C	230
HPV39	---T-C-T--A--AT--A--C-----GG-----CAG--G--CC-----A-A-	269
HPV68	---T-C---AA--AT--AC--C-----GG-----ACAG--G--CCC-----A-A-	269
HPV18	---C-T---C--GC--G--T--C-AT-----TGT--A--TT-----T-G-	269
HPV45	---C-T---C--GC--G--A-TT--G-AT-----G-TGT--A-CTT-----T-G-	269
GROUPD.con	agcagTTgTT?CA?GcccAaaaaacAcAtGCAGAtAcAcAGaCg?TGCa?aA?tTAAAACGAAAGTat?T	244
HPV51	G-GC-----T--G-----G--TT--G--A-C-A-G--G-TG--TC-G-----T-C-	266
HPV26	--GCA-----T--G--A--C--A--G--A--A--G-AG--GC--T-----TAC-	263
HPV30	-----A--G--T-----C--T-----C--C--T-----T-	269
HPV53	-----A--T--%--C-----C--G--A-----T-	262
HPV56	-A--A-----G--A-TA--C-G-----A-----T--A--AC-----A-	268
	-> <- poly-A signal for HPV42 and HPV32	
GROUPF.con	agga?cTaTt??a?caaCAa??gCaca?GatGAcga?G?agcagTgcaggc?cTAAAACGAAAGtt?gt	221
HPV27	T-C-G---ATACA--G---ATC-----G-----A-C-A-----C---	263
HPV57	T-C-G---ATGCA-----ATC--C-G-----A-C-A-----C-----T--	263
HPV2a	T-C-G---ATGCA-----ACC--T--G-----A-C-A-----C-----T--	263
HPV3	---A--G--GCTG--G--GCA--TGCG-----T-T--A-----A-AG-----T-C	266
HPV10	---A--G--CC-G--G--GACA--TGCA-----T-T--T-----A-TG-----T-C	275
HPV7	---CTT-G--AC-TGC---CAGA--TGT-CA--T-CT-T--AGT--TGT-AG-----ACA-	269
HPV40	---CA--T--AC-TGT---GCAGA--TGT-CA--T-CT-CT-ACC--TGC-AGT-----ACA-	272
HPV32	---CAT---AA-TAGG---CAA-----T-CA--TA-G-AG-----A-----A-----AT-	260
HPV42	-A-CCT---AA-TA---CAA-----T-CA--TC-G-AG-----A-----A-----C-AT-	260

E1 Nucleotide Alignment

GROUPG .con	TggcacTGTtccAtgcacAaa?a???gaggA?tgcGA??a?GaacTa?a???ccTAAAACGAAAGTatat	219
HPV1a	---A-T-----CAAG---GA-TCGCT---AA---AC-G-----TA-TGCTT-----TAC-	233
HPV63	---A-----CTT---GGAGCACTT-C-GAA---GC-G--C---A-TAC-----CT-	248
HPV41	--T-G----T----C---CTGTC-----A-A---GGGA--GA-CC-GAG-----T---	275
HPV4	-T--G----A-A-----T-AAT-----T--T--CA-T-C---GCACA-----A	245
HPV65	-----A-A-----A---T-ACT--T--T--T--TA-T-C-A--GCACA-----A	239
GROUPH .con	ggGAacTatTtcatCaaCAaGAgTgTgAGgAaAGCGaggAgCAattaCAaaaacTAAAACGAAAGTat?T	224
HPV19	-----C-----A-----T--G-----CT-	239
HPV25	-----T-----C-----G-----CT-	239
HPV14d	-----A-A-----C-G-----CT-	242
HPV5	T-----G-----C-G-----G-----C-	245
HPV5b	T-----G-----C-G-----C-----C-	245
HPV5d	T-----G-----C-G-----G-----C-	245
HPV47	-----G-----A-C-----C-----C-	239
HPV12	T-----C-----TT-----C-	239
HPV8	T-----G-----C-G-----C-----C-	239
HPV15	-C---T---ATGC--G----AA-----C-A--A---CTGG-----A-	248
HPV17	-C---T-G--ATGC--G----AA-----C-A--GA---TTG-----T-	254
HPV9	-C---G---TGC--G---A-----C-A--AC---TTG-----A-	251
HPV49	-A--T--GC--GC--G--A-T-----G---C-----G---GT-----T-	245
GROUPI .con	tggAg?t?TTccaa?c?ca?gAgaaaaagGcggg?ga?aacagaTtt??aatTTgAAaaGAAAatt?tt	162
BPV1	---G-C---GG-ATTA-----T--GG-G---TA-----G-A--	263
BPV2	---G-C---GG-TTTA--A-----T--GG-G---C---TA-----G-G--	263
EEPV	---T-G---A-G--G--A---G-----A--A-G-----CGCT-----C-G	233
DPV	---C-C---A-T-G--A---G-----A--A-G-----CA-T-----C-G-G	227
COPV	--C-AC-G--T---CAG--A---CTG-CT-AAT-T--AG-G---T-GCAGC-GC-A---C---G--TG-	236
CRPV	---ACCT--T--GCAT--T---GCG-CT-A-ACCTTG---AGC--AGAGC--C-C--G---G-ATG-	233
BPV4	CA--AT-G--TGC-CAA--GC--GCTTTC-ATTTCC-T---G-C--A-GC-CCACA--GC---C--AAA	215

E1 Nucleotide Alignment

GROUPA.con	??gt.....aGtcCactaAGtg?tgtagag?g??tgTGT?gAtaataatataAgtcc?cGt	298
HPV31	AG--.....TT-----A-A-T--TAGT-----G--T-----T-----A--G	324
HPV52	AA-C.....GGA-----C--G-CAA-ATG----A--A--AC--GGT-----G---	324
HPV35	TA--.....T--CAGC-----CTTA-----TA-----C-----A---	324
HPV35h	TA--.....T--CAGC-----CTTA-----TA-----C-----A---	327
HPV16	G%--.....T-----T-----A-A-T--T-GA-----A--C-----T-----TA-A	326
HPV33	CGCA.....T--T--A----C--C-GAG-ACGT---T--CG-GC-GC--AC--GT--	324
HPV58	AGCA.....T-CT--GA-----C--AGAG-AC-----G--CCGGGC-GC--A-GTGT--	324
RhPV1	AG-CAGTCCGGCAGTT...-----GT--GG-AAACTAC-ATCCC-----A--C--GGG--T-----CA-A	327
GROUPB.con	AGG?AGTcCatatggtt...AGtCCtataagcaat?tag?tgAg?cagt?gA?agtgAgataAGTCCaCga	313
HPV6b	---T-----A--C-A---CC---G---G--A---A-----	327
HPV11	---C-----A.....G---C-A-TG---A--A-----G	327
HPV13	---C-----CC--G-AC--G-T-AAC--T---G--CT---T-----T---	327
PCPV1	---T---C-----AT--G--C--A-T-AAC--T---C--GT---T-----T---	327
HPV34	---T--G-TGGCAG...--C--AGAC--T--AAG-CA---ATTGAAAC-C-AAC--CGT-----AT	330
GROUPC.con	AG??Gcagca?aGAaAacAGtCCaTtaGg??Agcagctagg??gTggatacggg??taagtccacgg	288
HPV39	--ACA---TGGC--C-CT--A--G-AT--AA-AA-AG---CAGGAATACC-G--GAAC.....	330
HPV68	--ACA-T...-T---G---C--T---CAA--TC--C.....	306
HPV18	--GAG-----C-----GG--G--G-AG...-----A--GT-----	336
HPV45	--GAG-----AG-----GG-----A-T...-----TC-----	336
GROUPD.con	AGgc??????????...AGtCCaTTaggaGAcAttAgtAATCAgcAaa??gtgtgccGggAaggt???	294
HPV51	--T-AGCCCGCGAAGC...--C-----CA---AA-C-ACACACA-A-CC-TA--...	330
HPV26	---TAGTCAGAAC.....-C--G--GCA-----A-CA-----A--C-GACA-CAAA-C--CA--CAG	327
HPV30	-----G--G-----TTT-----A...	321
HPV53	-----T--T-----CA-----C...	314
HPV56	--CT.....-A-G--T-----CT-----A...	320
GROUPF.con	?gccagtccttat???.AGtCCt?tg?tg?tt?aa??ca?catagA?aatGA?cTaAGTCC?AGg	270
HPV27	G--T.....T--TC--CA-GCTC-TG--TA...--G----TT-----C--A	315
HPV57	G--G.....T--TC--CA-GCTC-TG--TA...--G----TT-G-----C--A	315
HPV2a	G--.....T--TC--CA-GCTC-TG--TA...--G----TT-----C--A	315
HPV3	TC-----G---TTT...-C--G--...TGTGT-C-TCC--G-----A---G-----G---	330
HPV10	AC-----T---TTC...-C--CG--...TGTGAGC--GC--G-----AC---A---C--A---	339
HPV7	T...-A---GTA...-A-TCAGTGC-C-G--CCGTC-G-G--CGGG--TT-----A---	333
HPV40	T...-C--A---GTA...-A-ACAATAC-C-G--CCGTCT----CGGG--C-----A---	336
HPV32	A-G-----A---GAA...-CGCCAG--AT-T-C-GGAG-G---A-C--A--G-----C--T---	327
HPV42	A-G-----A---GAA...-C--G-CAG--AT-C-C-GCA--G-----C--C--A-----T---	327

E1 Nucleotide Alignment

GROUPG.con	caa?.....AGTCC?aGcagggcag?tGc?gaaga????????????????T?AGtCC?cg?	252
HPV1a	TT-C.....-----TC--GC-AG-AGC--G--C--AACAGACATTGCTAGCA-T-----TA-A	291
HPV63	A--C.....-----TCC-----AG---CAC---GACTGCCTGCAATAGCC-C-----CA-A	306
HPV41	-CTG.....-----CTT---TAGG-A--TG-C---A.....C-A--C--G--T	318
HPV4	---A.....-----AG-----TC--T-----T-G-----G-AG	285
HPV65	---A.....-----AG-----T---T-----T-G--C--T-AG	279
GROUPH.con	?.....AGTcCa...aAAGctgTcgcaCAg.....CTtAGtCCgCga	257
HPV19	A.....-----C.....	273
HPV25	A.....-----	273
HPV14d	G.....-----T...C---A-----	276
HPV5	T.....-----	279
HPV5b	T.....-----A-----	279
HPV5d	T.....-----	279
HPV47	T.....-----G-----T	273
HPV12	T.....-----G-----T	273
HPV8	T.....-----T.....G---C-----G	273
HPV15	C.....-----T--...C--AG--TTTG---C--T--C	282
HPV17	G.....-----T--...C--AG--TTTG---C-----C	288
HPV9	C.....-----C...C-----TTTG---C--T-A-	285
HPV49	C.....-----T.....A--TCA--A.....C--A--G	279
GROUPI.con	??g.....ag?ccg?aaaa?g??c??t?g??g????????????ttA??c?cg?	185
BPV1	GGG-.....--TT--C----CA-CAG-GG--CC-AA-CATCTGAAACTCCAG--AAAGA--	321
BPV2	GGG-.....--TT--G----CA-CAG-GG--CA-AG-CATCAGAGACTCCAGC--AGAGG-A-	321
EEPV	TTT-.....--C---...G-AAC-TCAGAG-TC-AGGAG.....C---GTC-TG--	276
DPV	TTTA.....--C--TTGCTCTGCTGA-TC-GAG-TG-AGCAG.....C-C-AGT-CT--	276
COPV	ACAA.....--C---C--TCTC-GGATTG-GTAGC.....C---GTC-G-AA	279
CRPV	CGAT.....--T--TG-T--GA-CCTGGG-ATC-ACAACCTCCGTCAATGCCT-G-GTC-AA-A	291
BPV4	ACG-.....TCA-T-CG--CGCTTTTCAA-GC.....A-A-CCAGT-A-	255

E1 Nucleotide Alignment

GROUPA.con	ttAaaagctAtttgtatagAaAaa?Aaagtaca?ca.....gcAAAacGaagA?tattT.....g	350
HPV31	-----A--C-----TA-C---A-A--.....-----C-C-----	379
HPV52	GC---CAC-----G--A-T-C-G-GT--GT---.....C-----C-A-CC--G-.....C	379
HPV35	-----C--T-----TA---A---G---.....-----G--C--T-----	379
HPV35h	-----C--T-----TA---A---G---.....-----G--C--T-----	382
HPV16	-----A-----C-----G-G-T.....-----A-G---T-----	381
HPV33	AG--CGT---AA--A-A-T--G--T-C---TAC.....AG-----A-A--GA-.....-	379
HPV58	G--TCGTGG-AA-A--A-A-T--G--T-C---CAC.....AG-----A-A-TA--.....-	379
RhPV1	-----T-AA-AA--T--A-CC--GGC--CGG-CAG.....-----G--C-G-----	381
GROUPB.con	tT?gacgCcAT?AaacttAc?Aga?a?cCaaaaAa?.....gtaaagcgacGgctGtttcAAacaaggg	371
HPV6b	--G-----T-----A--C-G-----G.....-----C-----	391
HPV11	--A-----T-----A-C-C-G-----G.....-----G---C---	391
HPV13	--G----T-A--T-A-GT--A-TT-T---A.....-----T-----	391
PCPV1	--GA-----AC--T-A-GT---A-A--T---A.....-----G-----C---T-----	391
HPV34	A-ATTGA-G--A-GGGAC--T-ATACTA--TCT-CA.....CACCTATTGT-TGA-GAA-----	387
GROUPC.con	tTACA?GAAaT?TCattaatatagtgggca?aaaaag.....gcaaaacgacggtgtgttt.....a	339
HPV39	C---G---T-----GTAA-CAGT-CGC--.....---C-A-AC-G--A-.....T	385
HPV68	---G---C-A-----.....	321
HPV18	---A---A--T-----G-----.....---A-G--C-----	391
HPV45	---A---T-----C---A.....-----T-----	391
GROUPD.con	??.....GtaAAAcGgAGg?taaTtga??ca...g	316
HPV51	.....CAGGCAAACGAGTCACAA.....--T--A---AT--C-G--C.....A	370
HPV26	CAGAATACACACCAAGTAAATAATTCACAG.....-CC---A---AGCCG-G--C.....A	379
HPV30	.....A--A-----TA-....	346
HPV53	.....A--C-----TA-....	339
HPV56	.....C-T---TTAT--....	345
GROUPF.con	cTagatGcaaTa??gcTa?gcaGa?agtca?aaag.....GC?AAacG?CG?tTaTTcgAg?ca??g	322
HPV27	T-----CTCC---AA---A---G-----.....--A--G--G--CC-----A-....	376
HPV57	T-----CTC---AA---A---G---A.....--G--GA-A--C-----A-....	376
HPV2a	T-----CTCC---AA---A---G-----.....--G--GA-G--C-----A-....	376
HPV3	-----AA---GG-G---C-AA--TC--A.....--C---C--GC---T---.....	387
HPV10	-----C--C---AA---GG-G---C---GC-----.....--C---T--GC-G--T---.....	396
HPV7	--GC---C---AA---TG--G--CGGT...A-----.....--T---A-G--G--G--T---CG-TTG-	394
HPV40	--GC-----CG---TG--G--CGGC...C-----.....--T---G--G--G--C---CGTGTG-	397
HPV32	--T-G--G-T--CA-T--T-TC-GGG---CC--GG.....--C---A--AC---TC-AT--TTG-	391
HPV42	--T-GC-GTT--AC---T-TC-GGG---CC--GG.....--C---A--A-----C--T--CTG-	391

E1 Nucleotide Alignment

GROUPG .con	tTggaggcTgT?acaaTtac??????a????gaaAaAaag???agaAgg??acTaTTt???caggat .	300
HPV1a	--A--AA--A--TT-T-----A...AAGC-AGACA-----G-TATC-----CA---G---TCT-----.	357
HPV63	-----AT--A-A-----T-G.....C-GAGG-----GCA----A-CA-----ACA--AA--.	369
HPV41	C---C--G---TT-CC-GGAAGAA...A-CCGT-GG-----GCTC-C-AATCT--G--CCAC...--.	381
HPV4	---C-----G-A---A--TCCT.....-----G-C-CAGC-A----AG-T-----.....	339
HPV65	---C-----G-A-----TCCT.....-----G---CAGC-A----AG-T-----.....G.	336
GROUPH .con	cT?gAgtctAT?tCatTgTCaCct.....CagCAgAAgtCtAAacGaAGgcTcTTTgcaGAgcag .	315
HPV19	T-T--AAG---T--T--A-----.....-----A--T-----.	333
HPV25	T-C--AAG---T--T-----.....	333
HPV14d	--T--AAG---AA-----.....	336
HPV5	--T----A--T-----C.....-----G-----.	339
HPV5b	--T----A--T-----.....-----G-----.	339
HPV5d	--T----A--T-----C.....-----G-----.	339
HPV47	--T----A--T-----.....-----A--C--GA-----A.	333
HPV12	--C----G--A--G-----.....-----A--G-----.	333
HPV8	--CC---A--A--C-----.....-----A--C--G-----.	333
HPV15	--GC---G--A--TA-T--G--A.....-----T-----A-G--AT-A---...--A--A.	339
HPV17	--GC-----CA-TA-A--G--A.....-----T-----A-G--AT-A---...--A-GA.	345
HPV9	--G-----C--T---G-----.....-----T--AC----A-G--AT-A---...--A--A.	342
HPV49	T-GC-----G--A-A--T--G.....-----GA--A-----A---...--G--.	336
E8 start for BPV1, BPV2 ->		
GROUPI .con	????ccgg????????????????c????????????????????gttAaaagaag?cT?tTtg????agatg	212
BPV1	AAAT-A--AGCA.....-----GC----AT-A----CTGA-A---	358
BPV2	AAAG---AGCA.....-----AT-A---TCAGA-A---	358
EEPV	CTTG---AATCAGAATCTCTC-GCCAAAGCGAAATCCGGTG---GG---G--T---ACGC--G--	346
DPV	GCTTG-T-TCATAAGTATCACA-CTCGGAAGCGAATCCCGTT---G-C-C--G--T--C-AAAG--G--	346
COPV	TTGG-AA-CATTAGCTTAACGC-ACGGACG...TCTAAAAAG-----AGCAG--G---CAACT---	345
CRPV	TTACAA-CTTTCTCACTGTTCAGGACAA.....AAAAAGGCT-----AG--A--T--C-GTACT--C.	354
BPV4	AGTAA-ACCCCTGCTTCTAGAT-CGCG.....CCA-----C-TT-GC-A-AC.....	303

E1 Nucleotide Alignment

	\ / 3' sj for HPV16	
GROUPA.con	AactagaAGACAGCGG?TATGGCAATacTGAAGTGGAAac?cAgcAGatggtAca?CAGGTAGA?gggCa	416
HPV31	----TCC-----G-----G-----G-----G-----G-----G-----A---	446
HPV52	-CG-----C-----G-----G-----G-----C-G-C-----C-----	449
HPV35	----CC-----T-----T-----TA--CG--. . .A---A-----G-----	446
HPV35h	----CC-----T-----T-----TA-----A-----A-----G-----	449
HPV16	--AGC-----G-----T-----T-----T-----A---G	448
HPV33	-G-----A-----T-----A-----AA-T--	449
HPV58	-G-----A-----TG-----C-----C-----AA-C--	449
RhPV1	. . T-GCCG-----T-----GTC--TAT--CAGGTAGCA-GG-GG--CGG	449
GROUPB.con	aa?taacgGACAGtGGATATGGctATtCTGAAGTGGAAgCtgaacG?ga???. . CAGGTAgGaa?a..	430
HPV6b	--C-----G---G---ACG...-----A..	456
HPV11	--T-----C-----A..	450
HPV13	--A-----G..	450
PCPV1	--A-----C-A-----TG---G-AGC-ACG...-----A-G..	456
HPV34	. . . . .--C-----A-A-----A-GT-CGA-A-.--CC-GGG..	441
GROUPC.con	caatatcagatagtggtatggct?T??GAAGTGGAA?C?gcagagattcaGG????ac?aa????a	392
HPV39	-CG-GC---C-C-A-----AA-ATG-----A-A--T-AG-GG---AGGTA--T.	447
HPV68	. . . . .%A-ATG-----A-T.-ACTC--AGGTA--T.	353
HPV18	-----G-TCT-----G-AA-C-----TAAGT--A--TGGCG-	461
HPV45	-----G-TCT-----G-T-----C-----TAAGTGA--CACTA-	461
GROUPD.con	a?gt?ccgGACAGCGGgTATGGCaATAct??tTGGAAactgTggaagCaaCg?aaCAGGTAgAtgaacA	380
HPV51	GTTAT-----A-----ACAAG-----TTG-----GG--	440
HPV26	GT--A-----T-----GAAG-----C-T. . .A-GC-CGT-----A---	446
HPV30	-C--GG-C-----C-----C-----C-G--TA-	410
HPV53	-A--G-----%AC-----C-----C-G-----	405
HPV56	-CC-A-AA-----A. . .-----C-----A--C-AG-----G-	412
E2 binding for HPV27, HPV3 and HPV10 -> <-		
GROUPF.con	a?c?accaGACAGTGG?TATGGC?AtaC?cAaggTGGata??g??g?gacacca?a?cAGGTA?agg??ga	377
HPV27	AA-CA--A-----G-----A--A-G---A--T- . . .-TT-GAA-A--AGAGG-----AC--GG-A	443
HPV57	AG-CA--A-----G-----A--A-G---A--T- . . .-TT-GAA-G--AGAAG-----ACA-GG-A	443
HPV2a	AA-CA--A-----G-----A--A-G---A--T- . . .-TT-GAA-G--AGAGG-----AC--GG-A	443
HPV3	. . -TA--G-----G-----C-AA-A-----A-ACG-AATC-GGA--AAAA-----CA-	450
HPV10	. . -TA--G-----C-----C-AA-A-----A-ACG-AATC-GGA--AAAA-----CA--GCAG	464
HPV7	AG-AG-GA-----C-----T--T-A-A---AAACAACA-A-A-A.-----GA--AA-A	458
HPV40	AG-AAAGG-----C-----T--T-TG-A---AAACAACA-A-AGA.-----GA-ACA-A	461
HPV32	AAAAT-GC-----A-----T--T-TG-A---AAATACGGCA-GAA.-----GAAAAT-G	455
HPV42	AAAAT-GA-----A-----T--T-TG-A---AAGTACAGCA-A-A.-----GAACAC-G	455

E1 Nucleotide Alignment

GROUPG.con	.....GAcAGTGG?aTaga???a???g?ag?tgAagattc?ctt??a?atattga??ca?cga??ca	344
HPV1a	.....--T-----TT---GCT-TCGCTGCT-C-G---GAAAC-GA-A-----TGA-T---CA..	417
HPV63	.....-----C-----GTT-TCGCT-TGCC-G---GAAG--GACA-----A-CGA-G--CTT--	431
HPV41	.....-----C-----CAGCAGC-C--TG---TC--C-AGCT-TC--G-ACGC--T-AGCT-C	443
HPV4	.....-----G--TTTCGA-GAT-A--C---A---T---AC-C-GG-A--AT-CGA--GC--	401
HPV65	.....-----G--TTTGA-GAT-A--C---A---T---AC-C-GG-A--AT-TAAC-GC--	398
GROUPH.con	.....GACAGCGGacTcGAgct?aCtttaa?caAtgAagCTgaagaTgtT?ctcctgaggtggaggt	374
HPV19	.....-----T-G-----CA-----T--T-----	395
HPV25	.....-----G-----AT-G-----CA-----T-----	395
HPV14d	.....-----GT-G---T-A---C-T-CA-----T--T-----	398
HPV5	.....-----G-----A-----A-----	401
HPV5b	.....-----T-----G-----A-----A-----	401
HPV5d	.....-----G-----A-----A-----	401
HPV47	.....-----T-A--C--T-A-----A-----	395
HPV12	.....-----AT--C--A-----T-----	395
HPV8	.....-----G-----A--C-T-A-----T--A-----	395
HPV15	.....-----A--A--AT-A--T...-----C-----T--A---AGC--ACTTT--A	398
HPV17	.....-----A--A--GT-A--T...-----C--A---AGC--ACTTT--A	404
HPV9	.....-----A--ATGTT--G--...-----C--T--GAAACACA--T--A	401
HPV49	.....-----G--G--AT-AT-GGGGCT-G-AC-GT--TTGAC-AA-GAAAT---A-ATACTCC	398
GROUPI.con	??????c???g?t???ac?cc?????????????tgat???t??t??t?????g????gcaggtaca	235
BPV1	AAGCTAA-CGT-T-CTT--G--C.....CTC-----	392
BPV2	AAGCTAA-CGT-T-CTT--G--C.....TT-----	392
EEPV	GGAGAGA-GCC-TGCGA--A--GCGTGATCATGAAGT-A-TAG-TC-CC-GAACCAGGAGT-----	416
DPV	ATCCAGG-GGT-C-AAC--A--TGTGAACCATGAAGC---CAA-TT-TC-CCGTCA-GACT-----	416
COPV	.....AG-GGC-TT-AGTCCAGC.....AA---AGC-GA-GA-TCTCTT-AGGG---AAG---	398
CRPV	.....GGAGA---AGC-GC-TC-GGTGCT-AGTC-TTA...--	389
BPV4	.....GACAG-GGTTATAATGAAGATATTTCTACA--AGTGGTACAGGTAGAT-AAAATGGC-GCTC	365

E1 Nucleotide Alignment

GROUPA.con	a?Atg??g??g?a?aatgtaata??g??a??g?agtgg?at?ggggctagta??gaga??aagt?gt	461
HPV31	-C-AACAACATT-AGT-----GGTA-TG-CG-G-CACAT-GT-AACGAGAG-ATGA-ACT.....	507
HPV52	-A---GC-ACTGGC--A----C-GTA-TC-ATCA-----GG-G-----ATTC---TGT---T--	519
HPV35	TG--ACA-TT-A-C-----G--TGG-CAGTG-GGA-A-T--AACCT-----GCGAT--AAG-CA-GA-	516
HPV35h	TG--ACA-TT-A-C-----G--TGG-CAGTG-GGA-A-T--AACCT-----GCGAT--AAG-CA-GA-	519
HPV16	CC---AGACT-A-AC-CCATG--GTCAGT-TA-TG----A-GT----G-G--TGCAGTC-GTAC---A--	518
HPV33	-A---GC-ACAC-A-C-TA---GACTTAG-ATCT-----GG-G---A-GA-. . .TC---AGT---CT--	516
HPV58	-A---GC-AC-C-G-C-TA---GACTCGG-GTCT-----GG-G----- . . .TC---TGT---CA--	516
RhPV1	CC-G-AT-TACAGGC-G-GGG-AGGAAA-CACAC-GCCAGAT-AC-GGG-GGGGGAT-CCACG.....	513
GROUPB.con	.catGGcGaaccggaAaAtgg?gg?g?tgGTC??gaaaa?gacacaggaAgGGacatagagGGgGAaggga	493
HPV6b	.-----T-----G--A-A-----AG-----G----- . . .	522
HPV11	.-----C-----G--A-A-----AG-----GG-----G-----T-----G	519
HPV13	.A-----ATT-T-GG--GGT-G-C-C.-----A-----	513
PCPV1	.-----CT-T-GG--GGGT-G-C-C.-----A-----	519
HPV34	.-CG--G-G-TGTTT-C-AA-TACTAGCA--AGTA-C--C-G--GCCA--T--CGTCGCCA-----AAC-	510
GROUPC.con	??g??g?tagcaactaatacaaatgggg?tgC?g?gg????gaa??gG?ag??gGacag?ata?gg	440
HPV39	. . . . .-----A---T.---GG--A-CATG---G---TG--C--	501
HPV68	. . . . .-----CG-AC-G--AGGAT---GG--A-AATG-----C---C--	416
HPV18	ACAT-GC-GCAATGTATG--GTGGC--CAG-A-G-A--CTATA--CAAC-GG-GCACA--GG-C-ACAAC	531
HPV45	TGCG-AA.AAT-GC-GCA-T-TACAT-GTACA	492
GROUPD.con	??at?a?????g??g??g??ta?a???caa?atggaggctcaca?aa?AGTgtgTgTAGtag?ga?	423
HPV51	AC-----C--T---G--C-----C-GG	477
HPV26	AT--G-AGAAAAT-GCG-GTTGCC------CAG-GG	489
HPV30	TACGT-T.G-TA-TGG--A-CAG---G-----G-CT-----C--G--A	471
HPV53	GT--GTAAGGGAG-CAA-TG-CGGG-A-GAG---A-----AC-T-----C--A--T	475
HPV56	GGTAC-GGGACGT-GGT-CG-GAA--C- . . .---A-----A--C---ACC-A-----ACA-T	479
	-> <- E2 bind for HPV40	
GROUPF.con	a?atg?c??c?aga?ggg?g??g?gga?g?tgggg?gg?gg?g?gt?aag??gggga?g??gaag??	421
HPV27	TGAGAA-AGCGAA-GG---C-GCC--T--AG-A-AA--A--A--A-C--CAA-GG--A-AC-GA-AG-CA	513
HPV57	AGACAA-AGT-AG-GG---C-GCC--T--AC-T-A---A--A--A-C--CAA-GG--A-AC-GA-AG-CA	513
HPV2a	TGAG-AAAGC-AA-GG---C-GCC--T--AG-A-CA--A--A--A-C--CAA-GG--A-AC-GA-AG-CA	513
HPV3	. . . . .-ACATTGTAAGACAAGC	468
HPV10	TAG--AAACG-AA-AT--CC-ACA--AT-AT-A--A--G-AGT-T-GTACAGAGCACACTT-ACACA-GC	534
HPV7	ACA--G-GAA-CG-AA--TATAGA--G--GCAG---AG--CT-C-ACAGTT-AAAC--AA-CG-TT-AA	528
HPV40	ACA--G-GGA-CG-AA-ATACCGT-G--GTAG---AG--T-ACCACAGAT-AG-C--AA-CA-TA-AG	531
HPV32	ACA--G-GCC-CA-AC---A-TAT--GTAAC-GG---GCAT--GCA--GTACAT---TGCA-AAAAT	525
HPV42	ACA--G-GCCGTACAT--ACTAT--GTAAC-GG---CA-T--GTA--GAACTT---TGCA-AAAAT	525

E1 Nucleotide Alignment

5' sj for HPV1a \/		
GROUPG.con	gg??c??g???acagccaacat???g??ggagaTat?ga??t?g?g?????????????????.....	373
HPV1a	...-AG-TAG-TCAA--G--GAAA-AACATAC-GGG--AG-T-G-GCCGCTGGGGTGAAC.....	474
HPV63	--AG-AG-TAG---T-GT---GTCTCTG----G-GGG-TGCGT-ACTGTATAGGAGTGGAC.....	492
HPV41	A-GG-CA-ACAT-C-G-TG-C-AAACCCTC-----A--TC-A-A-CCA.....	492
HPV4	--CTGACCTTCT-----G--GGC-GC-----TA-TT-GTT-.....	447
HPV65	-ACTGGT-GCA-----G--GGC-GA-----TA-CT-ACT-.....	444
GROUPH.con	accggct?t?gactctc?gcCgg?tg?t???gagggag?atcaGGgg?c?taGa?at??????????...	419
HPV19	-----T-A--T---A-----TA-C-...-G--A-CA-----A-A---C--A.....	450
HPV25	-----T-AA-----A-----TA-C-...-----CA-----A-A---C--A.....	450
HPV14d	-----C-A-----A-----T--C-...-----C-CA-AT---AACAG---C--T.....	453
HPV5	-----A-T-----G-----A--AC...-----GT-----A-G---T--A.....	456
HPV5b	-----A-T-----G-----A--AC...-----GT-----ATG---T--A.....	456
HPV5d	-----A-T-----G-----A--AC...-----GT-----A-G---T--A.....	456
HPV47	-----A-A-----G-----A--A-GAT-----G-----ATG---T--T.....	453
HPV12	-----A-A-----G-----TA-A-...-----G-----C-A---T--T.....	450
HPV8	-----A-A-----G-----AA-A-...-----G-----CTT---T--T.....	450
HPV15	GGTA.....C-GGC-A-C-A--T-GTGCC.....CAG--T-C-AAG-GAC-GGGCATTGTT...	450
HPV17	GGT-CAGGAG-TA--GGC-A-C-G-TC-GTACC--C--A-CAG--T-T-AAG-GAT-GGGAATTGTT...	471
HPV9	-GA--TACCG-C-AA--CA--AACAACAGCT.....CAG--AACTAAG-GCT-GGGAATTGTT...	459
HPV49	TG--AGC-G--GGTA-C-G---CAACG...CC--C--AGCAG--T-GTCAG-GAGAGGGCAATTG...	462
GROUPI.con	gg??g??g???gaggg??g?agg????a??a?aatgagg??gatgca????????t?????????????????	261
BPV1	--GG-AG----AGG-G---CAAGA-CTT-----AGC-G---ATTAGTCA-CTACATCTGCAG.....	456
BPV2	--GA...----AAT-G---CAAGG-TTT-----ACC-G---ATTAGTCA-CGACTTCTGCAG.....	453
EEPV	-TCG...--AAGTA-C--T...AGGTCTTGG----GAC--CTGGAATCCAT-AACGAGCCTGCTAGTGAC	480
DPV	-TCT...----AAAAT----...TGGAGCC-G--AAAG-GAAA-GGGGGAGT-TCGCCCGTGCCTAGCTCA	480
COPV	--TA-AACC-TTGCCGG-TCGGA-GAA----GC-CC-----.....	441
CRPV	--TA-AATC--GATTG--TCTCA-CAA-GC-TATCA---A--CCTGTGAC-GAC.....	444
BPV4	A-AG-GTTAC-GGA-CTTAACCTCGCAAC--TT-TCT-G--T-TGCCTAAA-CAAGGGGATAACGGAGGG	435

E1 Nucleotide Alignment

GROUPA.con	ga?act??g??ga??	469
HPV31	.....	507
HPV52	ACT-G-ATA-AG--CAATGAGGAAAATAGTAATAGA.....	555
HPV35	--G-----	522
HPV35h	--G-----	525
HPV16	-GA-G-GGG-GA--GGGTGTTAGTGAAAGACACACTATATGCCAAACA.....	566
HPV33	--G--AAAT-TA--TAGCTGTGAAAATGTT.....	546
HPV58	--A--GGAT-TA--CAGTTGTAATACTGTT.....	546
RhPV1	.....	513
GROUPB.con	?aggaacatacagaggcgg?agcaaca?c?acag?t?cg?GAgca??CA.....	533
HPV6b	. . .-----A---GC-CACAA---TG-A--G-----TG--.....	570
HPV11	GT-----G-----A---GT-GA-G---CACC--A----TG--.....	570
HPV13	C---TG--C--G--A...-TGCAC---GG-AG-CAGA-AGAA-----CA--.....	561
PCPV1	C---TG-----G--A...-TGCAC---GAAAG-GAGA-AGAAC-C--CA-G.....	567
HPV34	A-TAGTGGGT-CAGTAGCATT---ATATGG-T-TAGACATG--AAGCA-----	561
GROUPC.con	gag??t?gtg?gt?Gtgta??tagtg?tata?ATag?GAAAAA??gATCC??AaT?t.....	481
HPV39	---GAG--CA--A---GGA-----C---G---T---CCAG-----CA---C-.....	558
HPV68	---GAC---A--A-----GAC-----C---G---T---CCAG-----TA---CA.....	473
HPV18	AGCAG-GTAGACG--AC-AG-GACAA--GCA---TA---TGTA-----AC---G-.....	588
HPV45	C-AAG-A--G--G-G-ATAG-----AC...A--GCA-----TGTA-----GC-T-GC.....	546
GROUPD.con	ggg?gca??g???cag????tgatAtggatgtagacaga?a??at??aa??c?aa?????.....	460
HPV51	---G---GT-TTATG-ATGTG--A-CAACA-A-AG-T-TGCAA--GT-GAA-T--ACAGT.....	537
HPV26	---TCA-AT-CCT---TGGAA-----C-----C-C-TGTAAAC-GTGT--CA.....	546
HPV30	AACA---TA-AAG---ACAG-----A---G-GCCACGCCACC-.....	519
HPV53	---A---TA-GGT---GAAG-----G--T---C-GG--AT--TG-C-CTG.....	532
HPV56	A-TGAGGACTCTGT-ATACA-...-----A-T--T---A-CA--GA--CG-C--CA.....	533
GROUPF.con	ga?ctaa?tg????ca?t????g??ag?????tg??g??t????????????????????	439
HPV27	-AC--AAC--TACAAAC-CCACA-TCA-GAACAGA--CGGC-GG-AGC.....	561
HPV57	-AT--AAC--TACA-AC-CCACA-TCA-GAACAGAC-CGGC-GG-AGC.....	561
HPV2a	-AT--AAC--TACA-AC-CCACA-TCA-GAACAGA--CGGC-GG-AGC.....	561
HPV3	CAA-AAGA--GCTG-CAGGGTGC-GAT-AGGGGAGA-GTAG-AA-GTGGGGGAAATGGCAGCCAGGAGG	538
HPV10	AAC-AAAA--GCCG-CAGAACAATGAT-AGGGGAG--GGAG-AA-GTGGGGGAACATGGCAGCCAAGAGG	604
HPV7	-TG--AGAA-AAAG-AG-GATGTTATACAGCAACT-AGT.....	567
HPV40	-TTG-GGAA-ACGG-AG-CATGTTATA-ACCACTG-AGT.....	570
HPV32	CAGGAAATA-GCACAAA-...AC-.....	546
HPV42	-AAGAAGG-AGTACTACAAGTAC-.....	549

E1 Nucleotide Alignment

GROUPG.con	.....	373
HPV1a	.....	474
HPV63	.....	492
HPV41	.....	492
HPV4	.....	447
HPV65	.....	444
GROUPH.con	.....	419
HPV19	.....	450
HPV25	.....	450
HPV14d	.....	453
HPV5	.....	456
HPV5b	.....	456
HPV5d	.....	456
HPV47	.....	453
HPV12	.....	450
HPV8	.....	450
HPV15	.....	450
HPV17	.....	471
HPV9	.....	459
HPV49	.....	462
GROUPI.con	?????????????????.....	261
BPV1	.....	456
BPV2	.....	453
EEPV	GGC.....	483
DPV	GCTGAGCCA.....	489
COPV	.....	441
CRPV	.....	444
BPV4	GTAGATAAAGAAAATGTA.....	453

E1 Nucleotide Alignment

GROUPA.con	.....cCa?t?c?aaa	477
HPV31	.....---ACA-GT--	518
HPV52	.....A-GC-AAA--G	566
HPV35	.....---ACG-G-G-	533
HPV35h	.....---ACG-G-G-	536
HPV16	.....---C-TAC---	577
HPV33	.....A-GT-G-AGG-	557
HPV58	.....---T-A-A---	557
RhPV1	.....	513
GROUPB.con	.....ggcAcaaC?gg	543
HPV6b	.....-----G-A--	581
HPV11	.....-A---T-A--	581
HPV13	.....--G--C--GC-	572
PCPV1	.....-T--T--GC-	578
HPV34	.....CCT-T---G-A	572
GROUPC.con	.....?ctA?t?CacA	489
HPV39	.....C-A-C-G----	569
HPV68	.....C---C-A-G--	484
HPV18	.....A-C-TAG----	599
HPV45	.....AG--T-A--G-	557
GROUPD.con	.....ca?ca	464
HPV51	.....	537
HPV26	.....--	548
HPV30	.....--G--	524
HPV53	.....--A--	537
HPV56	.....--A--	538
GROUPF.con	??c??????????	442
HPV27	.....	561
HPV57	.....	561
HPV2a	.....	561
HPV3	AGGAGCGTGCAGGAGGGGATGGGGAGGAATCGCAGACTGAGAGTGTACAGACAGATACGA-AGCCTGTGG	608
HPV10	AGGAGCGTGCAGGAGGGGATGGGGAGGAATCTGACTTACAAAGTACAAGCACTGGCAAGGGAGCAGGTGG	674
HPV7	.....C-GCGTACACA	578
HPV40	.....C-GCGCACACA	581
HPV32	.....C-TACAACAAG	557
HPV42	.....C-TACAACAAG	560

E1 Nucleotide Alignment

GROUPG.con	373
HPV1a	474
HPV63	492
HPV41	492
HPV4	447
HPV65	444
GROUPH.con	421
HPV19	452
HPV25	452
HPV14d	455
HPV5	458
HPV5b	458
HPV5d	458
HPV47	455
HPV12	452
HPV8	452
HPV15	450
HPV17	471
HPV9	459
HPV49	464
GROUPI.con	261
BPV1	456
BPV2	453
EEPV	483
DPV	489
COPV	441
CRPV	444
BPV4	455

E1 Nucleotide Alignment

	-> <- poly-A for RhPV1	
GROUPA.con	?ATAataaAtaT?cTaaaaa?tAgtAatgcaAAagCagctaTgTTtag?tAAATTTAAAGAA?taTatGGt	542
HPV31	T---T-GC-AG-GT-----C---C---GT-----T-----G-----T-----	588
HPV52	C---CA-----TA-GTGCgAA-A--GCAT---A-A-G-A--TT-----AC-----	636
HPV35	C-----C-A--A-----TG-----C-----G-C-----C---T-----	603
HPV35h	C-----C-A--A-----TG-----C-----G-C-----C---T-----	606
HPV16	T--TT-----G-A-----C-----G-----A-----CA-----GT---C-G	647
HPV33	A--T-GT---G-T---C-T-G-----A-----AA---A---TA-----GGCC-----A	627
HPV58	T--T-GT-----T---C-T-AC-----A-T-----A-GC-A---TA-----C-----GCT-----A	627
RhPV1	. . . . . C-GC-G--CCGTTGC--C--CTT-----CA--T--C-GAG-----TCTG-G-----A	576
GROUPB.con	aaTattagAatTa?TaAAAAtGTAaggATgTA?gggC?aCATTa??tGgtAAgTTTAAAGActgct?TGGg	607
HPV6b	-----G-----GT-----A---T-C---AG---CT-----A---T-----	651
HPV11	-----C-----A---C-AT-T---CA-----T-----	651
HPV13	GG-G-----C-CC-T-----A---T-----GTA-----T-A-----	642
PCPV1	GG--C-----C---C-----A--A---T---GCA-----C-A---A---	648
HPV34	C--TAC-A-CA--T-----A--GTA---AA--A-----TTA-CA--A-----GGTA-A---A	642
GROUPC.con	AcTaAAag?atT?TTAcAA?caAatAA?AAAaA?GctGCaATG?Ta?Cag?ATTTAAAgA?a?ATATGG?	548
HPV39	-A-T---TT---G-----T-C-----C---G-----C--A--CA-----A-C-----A	639
HPV68	-----T---A-----TGT---T---A-----T-A---A-----A-AGT-----A	554
HPV18	-T-----AC-G---A--GT---C--T---C-A-GA--T---T-G---T-----C-C-----G	669
HPV45	-----G-AGC-A-----G---G---C-----G---GG---T-----C-T-----G	627
GROUPD.con	aaTaca?GAatTaTTaAAAAtgtAGtAATgtacAaGcaaagtTat?tt?tAAATTTAAAGa??TaTaTGGt	529
HPV51	.---TGT---G-----A-C-----C-A-----C---ATGGCA-----GT-G-----	606
HPV26	---TGT-----A-----GCA--G-TAAG-----ACAG-----	618
HPV30	-----A-----C-----G-----C-G-G--A-----GT---T---A	594
HPV53	-----A--TA-----G--C---C---A--G-----TA---T---C	607
HPV56	-T-G-G--C--G--T---A---C---T-----GT--A---A--A-----AG-G-----	608
GROUPF.con	?gTg?Tgga?tTacT?Aaa?gtAgcaAtctgaA?GC?AcgtTgctggGTAAGTTtAAaGAactgTttGGg	505
HPV27	.---C--ACC---G-G-A-----G-G---A--A-----G-----C---	630
HPV57	.---C--ACG---G---A-----G-G---A--A-----C--G--G--A-AC---	630
HPV2a	.---C--ACC---A-G-A-----G-G-----A-----G--C-----	630
HPV3	A---T---CAA--T-A---GC-----AC--A--A---C-A-----AA-----	678
HPV10	C---G-A--AA--T-A-G-GCC-----AA--A--A--TC-A-----A-----	744
HPV7	G---G-A--GC-GT-T---T-C-AGG--T-A--T--T-AAC--TGT-----G---T---A	648
HPV40	AC-AA-A--GC-GT-T---T-C-AGG-C--A--T--T-A-C--TAT-----G--T-A---A	651
HPV32	G---G---A--G--T--GT---AG--CT--C-A--A--A---T-A-----G-----A	627
HPV42	G---G-A--A---T--GT---AG--C--C-T--A--A---T-A-----T-----A	630

E1 Nucleotide Alignment

GROUPG.con	.....?TgTT?cAAagtaGtaAtag??G?gC??caaTgcttgccAaaTTTAAAGat??gtatGGg	424
HPV1a	.....A-T--GA--GC-----TCC-C--CG--T-AT-AAG--G-----AC-GC---C	534
HPV63	.....A-T--GA--T-C-----CAA-AT-TG-TC-A-----CACAGTA--T	552
HPV41	.....C---C---CC-CC-GC-CT-TA-GCAT---TA-AG-----C-GT---C---	552
HPV4	.....T---A-----C---GA-G--AA-----A--A--G-----ATG-----	507
HPV65	.....T---A---C-----GC-T--TA-----A-----TG-----	504
GROUPH.con	ttatacagcatT?tTgcgttctAgcAAataa?aaaGC?a?atTaaTggc?AAatTtAAagAggcgTTTGG?	485
HPV19	--T-----A-----G-A-A-----C-G---A-TT-----A-----C--G--A-----G	522
HPV25	-----A-----G-C-----T-----A-T-----A-----T-----G	522
HPV14d	-----A--A--A--G-C-----C--T--G--A-TTC-T---A-----G---T---G	525
HPV5	---C--T---G-----C--A-----T-C-----T--G-----T-----A	528
HPV5b	-----T---G-----C--A-----C-C-----T-----T-----A	528
HPV5d	---C--T---G-----C--A-----T-C-----T--G-----T-----A	528
HPV47	-----G-A-----C-----CC-A--G--C-C-----A-----C--C-A-----G	525
HPV12	---CTGT---GC---AG-----TT-----C-CG-----A---C-----T-A-----G	522
HPV8	C-----G---G--C---C-CA--G--C-C-----A-----A-----G	522
HPV15	...-A--ATC-TC-TAAA-G--A---GTG-----A-TG---T-A--T-----A-----A	516
HPV17	...-A--ACC-T--AAAA-G---T---GTG-----T-TG---T---C-----C-----A--A-----A	537
HPV9	...-A--AT--AC-TAAACA-----GTG-----TGT-----T--G-----T	525
HPV49	----A--AG--AA---A-GC-AT---GTCGT--A-A---T-AAGT---G-C--G--ATAT-----T	534
GROUPI.con	????????t??t?aaa?c?a??aat??ac?Gcctt?aagctg??g?t?TtAag?cttt?ttcat?	301
BPV1	.....C-TG-T--T-T-AA---GCT--A-TT--T-----GG-C-C-----AT---G---C-T	516
BPV2	.....C-CG-C---T-T-AA---GCT--A-TT--T-----GG-C-T-----T---A--TC-G	513
EEPV	.....--CATGG-C---G-G-T--ACAA-T-G--C---A---G-A---C	528
DPV	.....--ATGG-C---GC-TA-A-AAAT-G--C---A---C-C-A---C	534
COPV	.....T-GT-T--GTG-GGG--AAGCGC-----TTT-TATTCAAAA-----AT---CG--TGGA	501
CRPV	.....A-TT-A--TG-A-AT-CAGCA-GA-T-AAAC-TT--TT-T-A---G-CAAGCTCA--GT	504
BPV4	TTGCACAGCGC-AC-GCG-G-CGGT-G-CGC-GG--AGCGT-TT--GGTG-T-----AGAGAAA--T-CT	525

E1 Nucleotide Alignment

GROUPA.con	gT?AGtTTTatgGAAatTagTtAGaCCATTaAaAGtgATAaAac?Ac?TGTacaGATTGGTGTaT?gc?G	607
HPV31	--A-----C--A---G-----C---CA-----GC--A-----T-----G-A--T-	658
HPV52	--T--C-----A-----A---G--GT-GT-----TATA-	706
HPV35	A-T-----CA--C-TA-----G-----T-C--A-----G-G--C-	673
HPV35h	A-T-----CA--C-TA-----G-----T-C--A-----G-G--C-	676
HPV16	--G-----TCA-----A-----A---T-A--G---TGC-----T--T-	717
HPV33	A-A-----A-----A-GC-----AA-A-	697
HPV58	--A-----A-GC-----AA-A-	697
RhPV1	--T--C---TCA--G--G--GC--AGC-----C--C-GG--C--G--CG-T--C---GTGG-G-GG-	646
GROUPB.con	?T?tc?TtTataGAtTTAaTtAGgCCaTtTAAAAGTGATAaAACaacaTGTg?gGA?TGGGTggttGCAG	672
HPV6b	C-G--T-----TTA--T-----A----	721
HPV11	C-G--A---G-T-----G---C-----CC--T-----	721
HPV13	T-A--A---C-----A-----G--C-----	712
PCPV1	C-A--G---C-----A-A-----A-----A--C-----G----	718
HPV34	T-AAGT-A--G--A--G-A---T-A-----CAG--CA--C-----ATG----	712
GROUPC.con	ct?TC?TTTactGA??T?GT??G?A?tTTTAAAAGTGATAaAAC?ACaTGTACaGA?TGGGTa?caGcTA	606
HPV39	--A--C-----CC-G--AC-T-CG-----A-----C-----GG---C-	709
HPV68	T-G--C---A---CC-A--AC-T-CA-----G--C-----G--C-----G---A-	624
HPV18	--A--A---A--TT-A--TA-A-A-----C--G-----T----TA-----	739
HPV45	--G--A---G--TT-G--TA-A-A-----A-----T-----ATG----	697
GROUPD.con	aTtccaTtTtcaGAatTgGTaCG?acgTTTAAAAGTGAtAg?ACATGtTGT?atGAtTGGaTaTGTGC?a	595
HPV51	---AGT-A-AAT--G-----GGT-----AA-----ATA-----G-T----AT	676
HPV26	G-AAGT---G---C-A---GGT-----C-AA---C---TCA-----G-G---AG	688
HPV30	-----T-A-----C--C-----C---C-----C-	664
HPV53	--A-----G-----A--A-----T-----C-----T-	677
HPV56	-----G--T-----T-----T-----CA-----T-	678
GROUPF.con	gTgggaTtt?a?GAacTggT?AGaCAGTtTAAAAGtgacAaaaca?c?TGtacaGAcTGGGT?gt?tgtG	568
HPV27	-----A-T-T-----A-----C--G--CAG--G--G-A--G-----T--C---	700
HPV57	-----A-T-C-----C-----C--G--CAG--GG--G-A--CG-----A--A---	700
HPV2a	-----CT-T-----C-----C-----CAG--G--G-A--G-----C--C--C-	700
HPV3	T-A-----A-T-----A-T---C-----A-----GTA---GC--T---G--A---	748
HPV10	T---G-A-A-C---AA-T--G--C-----T-G---T-G--G-C-----G--G---	814
HPV7	-----C--C--TT---T-----T---T--A-G-----T-----GTACGCA-	718
HPV40	-----G--GGA--C---A-----T---T-CA-G---C--T-----GTATGC--	721
HPV32	T--TC---GGT--TT-A--A---A-----GTAGT-----T-----A--TGCA-	697
HPV42	---TC---GGC--TT-A--A-----GCAGT-----TA-TGCA-	700

E1 Nucleotide Alignment

```

->          <- E2 bind for HPV1a
GROUPG.con Gtcag?TttActGA?aTaAC?aGa?c?TacAAAagcgAcAAAaC?tggtgtgat?AtTGGGTtaTaGc?g 486
HPV1a      -----T-----A--CC-G--GC-GT-G-----G---A-----C-----GAG-----T-G--A- 604
HPV63     -----T-----CC-C--C--G-A-----A-A---G--A--C---AG-T-C-----C----A- 622
HPV41     --T--C-----A--T-----C--GC-A-T-----AACA-CAC-GC-----G-G--C- 622
HPV4      ---TCA-AC-A---A-----A---ATT--T-----T--T---T-T---A-----A-----TTA 577
HPV65     --TTCA-A--A--A-----T--GTT--T-----T--T--GT-T---A-----A-----TTA 574

GROUPH.con GtaGG?TtTaatGAatTgaCacG?CAaTttAAaAGt?acAAAACcTGcTGTAa?gatTGGGTt?T?tCtg 549
HPV19     ----G---T---C--A-----C-----T-T-----A-----T-C-----A-A--- 592
HPV25     ----G-----TC-----T-----G---T-----T---T-C-----A-T--- 592
HPV14d    ----C-----T-----T--G-----T-----TC-----C-G--- 595
HPV5      ----T-----G---C---CC-----G--C---G-C--- 598
HPV5b     ----T-----G-----CC-----G--C---G-C--- 598
HPV5d     ----T-----G---C---CC-----G--C---G-C--- 598
HPV47     ----C-----A-A---C---CT-----TC-----G-A--C- 595
HPV12     ----C-----T--C--G-----T-----T---C-----T-AG--- 592
HPV8      -AT--C-----C-A---C-----T-----T-----CT-----G-AG--- 592
HPV15     --G--G---TG-----A--TA-A---A-----CAG---A-----GA--C---AC-GA--- 586
HPV17     --G--A-A--TG--T--A--CA-A--G-A-----AGT--G--A-----GA-----AG-TA-AT 607
HPV9      --G--G---GC---GC-A---A-A---A-----A-----A-----AA-TG--- 595
HPV49     --G--T---T---G--AG-TA-A--G-A-----G-T---A-----A-----AA-TG-A- 604

GROUPI.con ???agcttt??Gat?T?AC?aGa?t?TttaAaAgTgAtAAaACTa??aat?agcA?TGGGTg?tagctg 355
BPV1      TGT-----CCAT---A-T--G--GT-G-----G-A-----G--C-CT---C---A-----C-G--- 586
BPV2      TGC-----CAC---C-T--T---C-G-----G-A-----CT---C---G-----C----- 583
EEPV      GCGG-T--GGG--GA-A--AC-CG-C---C-----AC---A-T--G-----A---A- 598
DPV       GCCTC-CA-GGG--GA-C--TC-TG-A--CC-----A---G---GTT--CC-T--G-----A-TCTG- 604
COPV      ATA-----ACA---T-A--T---G-T-A---T-----TGC-GCTC-G-T---AG--TG-C 571
CRPV      GTT-----TCG--GC-C--C--ACA---C-----C--G---TG-G-TG-G-T---AGGT-GGC 574
BPV4      ATT-----CACT-C-T-G--A---A-C-----A---C-----TGCTGCAGAA-C-----GG-A--- 595

```

E1 Nucleotide Alignment

GROUPA.con	catttGGAAtaac?ccaac?gT?GCagaaagtttaaaa??a?tAaTt?AaccatAtagttTaTaTa?aCA	669
HPV31	-G-----G-T--AGGT--A--T-----G-A--T---ACCC--T-GC-----T---G---TGC--	728
HPV52	G-A-G---G---A---T-A--T-----G-A-----GT-T---AC-G--C----CA----GCC--	776
HPV35	-----G-C---GT--G-.....GA-C--T--A-----ACA---G--T---	727
HPV35h	-----G-C---GT--G--G-----AC-T-----A-----T-----T---	746
HPV16	-----C-T--A--C-GTA-A--T--C---A-----AC-C--T-AC--A---T-----TT---	787
HPV33	G--A-----T-GT--T-A--A-----GT-T-----A---AGC-----G---CT--	767
HPV58	GG-A-----GT--CT-C--A-----GT-C-----A---AGC-C---A-----C---	767
RhPV1	--GCG--GG-CCAT-AT-GC--G-----GG-G-----GCAGC-C---C-G--T-T-T-CAGT--GC---	716
GROUPB.con	g?TTTGGtaTAcAtCatagcaTa?CAGAggcaTTtCAAAA?TTAaTtgagCcATtaagtttATAt??aCA	737
HPV6b	-G-----T-----A-----GC---	791
HPV11	-A-----G---T-----G-----GC---	791
HPV13	CA-----TG--T-----G---G---GC-----CAAC---ATG---	782
PCPV1	CA-----G-G-----TG-GT-T-----G---G---AC-----C-A---AGG--	788
HPV34	TG----GG--GCG-CATCAT-GG---AAGT--AA--TCA---C-AACC-A--ATT-CC---CAT---	782
E2 bind site for HPV45 -> <-		
GROUPC.con	TATTTGGAGTaaAtCCAAC?aT?GCaGAAGGaTTTAAAACA?TAATtaAc?Atat?caTTATAt?CcCA	670
HPV39	-----C-----T--T-----T---C---CAA---G-C-----A-A--	779
HPV68	---C-----C--T--C---G-----C-----A---G---A---	694
HPV18	-----C---A--A-----C---AC-G-C--T-AT-----G---	809
HPV45	-----T-----GG-A-----C-----T-----C-GCAA-G-----CG---	767
GROUPD.con	taTTtGGtGTtaatgaaac??TAGCaGAggcatTaAAAAcAaTaATtaAaccAca?TGcaTgTATtAcCA	662
HPV51	-G-----C---TCCCC--TGG-----AAAT-----C-----G---TTT-----C-----	746
HPV26	C---C-----GGCA-GCT-TG-----AAGTA-T---T--T---AC---A-T-T--TT-A-----T--	758
HPV30	-G-----CT-----T-----T---G-----	734
HPV53	-----A--A-----CAT%-----T-----A---G---A-----	746
HPV56	-----AT---C-----C-----T---A-----C--T-----T---	748
GROUPF.con	c?TttgG?GT?tattatact?T?GCaGAggGctTtaA?acacTaaTacAaccacag?c??aaTAtgcACA	629
HPV27	-C-----C--G--C---G--G-A-----TA-C--ACA-T-----G---TA-GC-----	770
HPV57	-C---C-T--G-----G-AG-G-----TA-A--ACAG--G---G---CA-GC-----	770
HPV2a	-C-A---T--G-----G--G-A--G---TC-A--G-A-T-----G---TA-AC-----	770
HPV3	TG-----T--A--C-G---AT-G---AA-----G--G-----TGCG-----	818
HPV10	TG--C--G--G-T--GC--AG-G-----A-A--G--C-----TT-TGTG-T-----	884
HPV7	TG-----G--TA--CCC--A-A-----A-----C-T--T--T--A--GG---G-ATT---CTT---	788
HPV40	TG--C--G--TA--CCC--CA-A--C-----C-T-----GC-GA--AGG---G-ATT---TT---	791
HPV32	-A-----T--AC--C---G-A-T---A-----T-----TA--G--G--G-GTT---A---	767
HPV42	-A---G--TA--C---G-A-T---A--G---T--T---TA--G--G-TT-ACT---A---	770

E1 Nucleotide Alignment

```

GROUPG.con t?T???gagt?gctggttga??tt?tggaagtgc?Aaaa?tgTtTgcaac??CA?tgta??tAtaTtca      541
HPV1a      -T-GGG-T--CCG--AAA-TT-AA-T--C----TA---GAAT-A-----ACC--T---GTG-----      674
HPV63      -G-GGG----AA-ATC-ACGTC-G----CGT--TG----C---A--C---GTT--G----AT-----G--      692
HPV41      CC-ACTATT-A---T----TAG-GA-AT-----T-TGGAG-----TG-GA--ACAATGCC-AT--TT      692
HPV4       -T-TTA---CT-----AG-AT-A-----T-A--G-T-----AA-G-AG--T-----CA-----      647
HPV65      -C-TTC---CT-----AG--T-----CT-T----T-----AG--C---CA-----      644

GROUPH.con t?TATGcaGTgcatGAtgataTatGAAAGctCaAAgcAgcTgtTgcaacAgCaTGTgacTATaT?TG      617
HPV19      -G-----T-----GC-----A-----G-G--      662
HPV25      -A-----C--TA-A-----T-----T-----G-G--      662
HPV14d     -A-----TC-----A--T-A-----T--G-A--      665
HPV5       -A-----A-----C--      668
HPV5b      -A-----T-----C--      668
HPV5d      -A-----A-----C--      668
HPV47      -A-----C-----A--      665
HPV12      -G-----T-----C--      662
HPV8       CT----- . . G--A-----T-A-----T---T--      659
HPV15      -T----T--A--A----G--G--A----T--T--A--AT----ATT--A--C---CA----T--      656
HPV17      -G-----A--G----GT-GA-A-----C--A--AT--C---TG--A-----CT----A--      677
HPV9       -G-----T--A-----CT--A-----T--A--AT---ATTG-----CT----T--      665
HPV49      CC----GC---GA--A--G--GG-A-----TG---A--AT-AC-TTT-A-T-----TC----G-G--      674

                                <- E8 end for BPV1

GROUPI.con t?tatgg?ggt?caGaggtgtt?tttgaggc?ag??t?gaa?t?cTgaa?aa?ca?TGta??T?t?T?ca      407
BPV1       -G-T---CC--G-----T-----G--TT-C---C-C--A--G--G--G---GT-T-C-G--      656
BPV2       -G-T---GA--G-----T-----C--TC-C---C-C--A--G--G--A--C-GT-T-G-A--      653
EEPV       CCC---C-CAT-----C-T-A--CC--A--CT-T---A-A---GC--A--C--C-GC-ACC-G--      668
DPV        CA-----A---AGT-----G-A-TCT--T--CT-T--TC-CT-TGGT--A--G---AC-GCC-G--      674
COPV       -T---CAT--AT-T--T-ATAGAAGA-----AG-AAAAAC-T-AT--C-GG-T--T---GAA-A-T-TTT      641
CRPV       -GGCG-ACA--CAT-TAAGCG-G--G--AGCTTGCAAGAC-TCT---GA-GT--T--CGTA-A-G-T--      644
BPV4       -A---A-A-CCAG---A-AA--GC-C-----TTCAAAAAC-A-TT--C-A--ATGC---GAT-T-A-T-T      665

```

E1 Nucleotide Alignment

GROUPA.con	t?TaCAAtGTTTA?C?TGttc?tGgGG? ?aTggTa... aT?tTa?tgtTa?T?aGaTtTAAatGTggaAA	726
HPV31	-T-----A-----G-A-----C-----C-----T...-G---A--C-TG-G-----C---	794
HPV52	-T-G-----A-A---GACA-A---CG--C-T...-AC-GC--C--A-T--G-----	842
HPV35	-A-----T-G-----A-----CT-----...-TC--GCA--T-AC-----C---	793
HPV35h	-A-----T-G-----A-----T-----...-TC--GCA--T-AC-----C---	812
HPV16	CA-T--A-----G-A-----A-----A-----T...G-G---C-A---G-A---A-----	853
HPV33	-T-----A-T--CGATA-A--.A--AA--...-A--T---A-T-----GG--A-C--	833
HPV58	CC-----A-G---GACA-A--.A--TA--...T-A---T---A-T-----A-C--	833
RhPV1	CA-C--G--CC-TA-A--CGAC-----GG--TAC...C-GC--C--C-GGCAC-G-----G-----C--	782
GROUPB.con	TaTACAATGgcT?ACAaaTgCaTGGGG.aATggTA...tT?TTAgTaTTAatAAGaTTTAAagtaAATAA	801
HPV6b	-----A-----...-G-----T-----	857
HPV11	-----T-----...C-A-----G-----	857
HPV13	-----T-----...G-----G-----	848
PCPV1	C-----A-----A-----C-----G-----C-----	854
HPV34	-C-----TT-A--TG-T-G-----T-AA--...G-A---T-G---GC-----GTGC----	848
GROUPC.con	TATaCAAtGttTAGA?? ?AAAt?gGG.AgTAtTA...ATaTTA??g?Ta?TaaGaTA?AaATGTGG?AA	725
HPV39	-----A-C-----CACA--CAA--...-C---...-T---AT-C--A-----T-C-----A--	845
HPV68	-----TACA---AAC--.A-----...AT-T--A-----C-----G--	760
HPV18	---T-----C---CTGT---G---...-----GCCC-GT-GC-T--C-----T--	875
HPV45	---C-----TTGT---G---...-----GCTT--T-----T-----C--	833
GROUPD.con	TATaCAaTGTTTaaCaTGtacaTGGGG.cgt?aTa...gTAtTaaTGcTAAtTaGaTaTaCaTGTGgaAA	727
HPV51	-----T---GAT-----ACC--T...-----G-T-T-----C---	812
HPV26	-----AT-----A-A---...-C-----G-GC-C-T-----C---	824
HPV30	-----G-----G-----TG--...A-----T-----	800
HPV53	---G-----GG-T...A---T--T-----G---C--	812
HPV56	---G-----G-T---...-A-G-----C--	814
GROUPF.con	tAtaCAg?tgctaaCctGt?c?TGGGG.?ATGgtg...gTgtTtatgcTg?t?cGaTacAA?tgtGcaAA	688
HPV27	C-----G-A--G---CT-G---C-----...-C-----C-A-----C-----	836
HPV57	C-----A-A-A---A--T-C-----A-----...T--C---T--G--C-----C-----	836
HPV2a	-----G-A-AG--A-CT-G-----C-----...-C-----C-G-----C-----	836
HPV3	-----G-A--T---CAA-----C---ACA...-A-C-T--G-A--G-T--AC-G--C--	884
HPV10	C-----AG-----C-A--CCAA-----A---ACA...-C-----G-A--G-----AC---C--	950
HPV7	--C---TG-AC---G---AGA-----T-----A...T-C--GCAT--TGTA---T--GGTA---	854
HPV40	--CC--ATG-ACGT-A--CAAA-----T-----...T-C--GCAT--TGTA---T--GGTG-GT--	857
HPV32	C-----ATG-T-----A-C-----A-----A...T---A---AA-TA---TT--A---GC--	833
HPV42	-----ATG-----A-G-----C-----...T-A--A---AA-TA---TT--A---G---	836

E1 Nucleotide Alignment

GROUPG.con	agt?aaa?a?t?tg?a??Tg?aa?t?? ??????..?tatT?tt?TtagtaciaTttAAag?tcagAA	585
HPV1a	-T-GG--C-TGCA-T-AC--A--AAAA.TAGATTT...T---T--A--G---G-----CC-----	740
HPV63	T--AG--C-T-G-TT-AC--A--AAAA.TAAGTTT...C--A-TG-A---CTGGC-----C---A--	758
HPV41	-TAC-TTG-CAACAATGA--GC-T-.....A--C-G--C--CC-GG--AC--C-TG-----	749
HPV4	---T--GATC-T--G-TT-TC-GC-.....--A-AT-----G-----AG-GC---	701
HPV65	---T---ATA-T--G-TT-TC-GC-.....--A-AT---T-----C---AG-GC---	698
E2 bind for HPV types 5, 5b, 5d, and 12 -> <-		
GROUPH.con	G?T?cgtgggAtag??gcaATgtca.....tTaTattTAtTgTgtTTtAA?gcgGgaAA	666
HPV19	-A-TA-ACA--C--CA-----G-T-----C-----A-T-----	716
HPV25	-A-C-----GA--C-----G-T---G-T-----G-----	716
HPV14d	-A-A-----CT--T-----T-----C--A-T-----	719
HPV5	-G-C-----GT-----CC-----G-----	722
HPV5b	-G-C-----GT-----CC-----G-----	722
HPV5d	-G-C-----GT-----CC-----G-----	722
HPV47	-G-C-----AT-----C-----G-----	719
HPV12	-G-C-----GA--T--A--.....C-T--CC-----C--A-----	716
HPV8	-G-TA-AA-T---CT---TA--.....C-----C-----G-----	713
HPV15	-T-A-A-CAA---CCCC-T---GC.....C-----T-TT--T--	710
HPV17	-C-A-AACAT--GTCAC-T---GT.....A-----T-TC-----	731
HPV9	-C-A-A-TAT--GCCAC---GT.....A-----C-TA--C--	719
HPV49	-A-AAA-ATA-AT-GGATT---A-T.....C-----TCAT-C---	728
GROUPI.con	??tg?a?a?aaag??tcatgaaa?agg.?a????????c??Tgtt?tta?t??g?TTtaa?gc?gctAA	449
BPV1	GA--C-A-A--GATC-----GG---.A-CTTGT...G-AG-T-AC---A-CT-C-----CA-A-----	722
BPV2	AA--C-G-A--G-TCA-----GG---.G-CGTGT...G-AG-A-AT---T-AT-C-----CA-A-----	719
EEPV	GGC-TCT-GG---GTG-----G-C---.A-GCATG...T-TT---C---GCTGTC--C--T-TT-GG--	734
DPV	AAC-TCC-G---GT-----A---.G-GTATT...T-TG-T-ACCGTTGTATG--C--T-TT--C--	740
COPV	TT--C-TTC--T-GGGTT-TGT-CT.....T---A---T-AT-T--GTTT-TGC---	695
CRPV	GTATG-TCTC--TTT-GCA--G-C-AA.TGCTTCATCTCTGC--C-GC-CC-GA-A-----A--ACAA--	713
BPV4	AT--TTA-CGC-CAC-TG-A--TAT--.TTTCCTGGCA...T---T--GC-GGAA-----GA-T-----	731

E1 Nucleotide Alignment

GROUPA.con	AaA?AGa?tAACaaTtgaaAAacTa?Tg???ctaAatTatTatgtaT?tCtgcaacatgTATG?TaATag	788
HPV31	---T---A-----T--T-AG..AA-----G-----A---A---AT-----T---TC	862
HPV52	---C---T-----G-GTCC-----A--T..-AC-GC-G---AA---AC-A-A---CA---G-----	910
HPV35	--CG---AC-----T--ATG-----GC-----T--A--TG--A-----C-----C	862
HPV35h	---C---AC-----T-AT..-A-----GC-----T--A--TG--A-----C-----C	880
HPV16	---T---GA-----T-GC--T..-----C-----G-G---C---TG-----A-G-----	921
HPV33	---C--GT-----G-A-C-----A--A..G---T-----CA--AC---A-----G-T---	901
HPV58	---T---T---TG-G-C---T--A--A..G---T---C---CA--TC---A-----A-T--C-	901
RhPV1	---C---C-----G--TCT---TGCA--A..GC-CGC-G---AA-G-GCAA-A---GCAC---C---T-	850
GROUPB.con	aAgtAGAtgtAC?GTggcagc?acA?Tag..c?acgtTatTaaATaTacCtgA??AccAcATGTTAAT?G	862
HPV6b	-----A---C---T-----T---C-T..-A---C-----AA---A-----A-	925
HPV11	G--C-----C-----T---T---.GT-----AA-T-----T-	925
HPV13	-----C--A---G--A---C-G..-A--C--TC-T---T---GG-----T-	916
PCPV1	--A-----A--A---A---C-G..-A--A---GC-T--C--T--A---AG-----C---T-	922
HPV34	--A-----TG--A--ACA-AAATT-T--C..ATGG-----G--A-AC-GG-AT-T-----A-	916
GROUPC.con	aAaTAGacTaAC?GT?G?aAAaGGaTTAA..GtACaTTGTT?CA?GT?CC?GAaA?tTGTATG?T?aT??	781
HPV39	-----GG-T--T--A-G---G-----A--T--T--A---G-----C-TC-GG	913
HPV68	-----A---A--A-G-----G--T--T--A--C-GC-----C-TT-GC	828
HPV18	G-G-----A--T-CT---T---.G---A--C--A--T---C-----T-A--TC	943
HPV45	-----T--T-C-----C---.C-----G--C--A--T---CA-----T-A--TG	901
GROUPD.con	AAAcAGAAaAACAATTg?aAA?tc?tTAa..gttcaaTatTAAATgT?CCa?a?gaaCAaA?TgcTtaT?c	788
HPV51	-----C-----CT--G-GT---.A--T--G---A-C---C-ATC-----T---AG	880
HPV26	-----C-----AA--C-GCC--T..-ATGT-----G---G-AACG---T-A--A--TG	892
HPV30	---T-----AT--A--AC---.TG-----G--CAGC-----G-G-	868
HPV53	-----T--G--T---G..CA--C-----A--ACT-----G-G-	880
HPV56	-----C---AG-A---.C-----A--C-G--G-----T-A--T-	882
GROUPF.con	aAAcaGgga?aCaGTgtc?aaa?ac?T?a..gcA?a?TgtTAAaTaACC?gaaAa?CA?aTg?T?aTag	744
HPV27	G-----C--G---C--GA--A-G-.---TGC-----C--C--T---G--T---C-C---	904
HPV57	G-----C--C--C--C--GA--A-G-.---TGC-----C--T--C--G--G--T---C-C---	904
HPV2a	-----CT-----C--GA--A-G-.---TGC--C---C--T--C---G--T---C-C---	904
HPV3	-----A--G--G---G-T---GGTT-C-.---CTT--C---G-G--A---C--C---T-A---	952
HPV10	-----A-----G-T---GG-T-A-.---C-T-A-----G---G---GC--G---T-A--T-	1018
HPV7	---T--A--A---AGTGCgGC-GC-TG..C--A-A-----G---A--T--T--AC-AA-GG--C	922
HPV40	---T-----A---TGTT-G-C-GC-AT..C--A-A-----G---T--C--C--G--AC-GG--C	925
HPV32	G--TC-CACC-----T---GGAA-GT..-A-C-A-----T-CT--T--AC--T-A---	901
HPV42	---TC-TACT-----C---GG-C-T-.--T-A-T-A-----C-----TAC---T--AT-AT-A---	904

E1 Nucleotide Alignment

GROUPG.con	AagtAGagaaAC?GTg?aaAA?tt?aT?a..ct?c?AtttT?aat?ttcAaga?aat?aaAT?tTg?cTg	640
HPV1a	-----G--T---AT---AC-T--A..-CA-A--C-TCCAG--G-T-CT-GCT-T--T---T---	808
HPV63	-----A---TT---TC-CG-A..--AGC-G---G---G-G---AGT---T-C--AA--G---	826
HPV41	-TC---GACT--A---T-C--T-GGT-C..-AG-C-A---CC--TA-A-T--A---AG---GC-AG--A	817
HPV4	-----T--AC----G--G--GT..G-T-T--A--A--A-C-----AT--C---G--ATG--	769
HPV65	---C-----G-AC----G-A--GT..G-T-T--G--G---A-----GTT-C----A---A---	766
GROUPH.con	aAatcG?Gg?AC?GT?cataaatTaaTtA..cctcaaTgtTaaAtGTgcatgaa?agCAaaTatTgtctG	729
HPV19	---C--T--C--G--G-----G-----G..TG--T-----A-----A-A-----A-----	784
HPV25	-----T--T--T--T-----G--G..-AA-T-----A-----A-----A--G-	784
HPV14d	-----T--G--A--A-----G..-----A-----A-----A-----	787
HPV5	-----C--G--A--T-----G-----..-----C-----	790
HPV5b	-----C--G--A--T-----G-----..-----C-----T-----	790
HPV5d	-----C--G--A--T-----G-----..-----C-----	790
HPV47	-----T--G--A--T-----GC-----..-A-----GC-A--G-----	787
HPV12	-----C--T--T--G-----G-----G..-A-----C-----A--C---G--T-----	784
HPV8	-----C--T--T--G-----C---G..-----C-----A--GC---G-----	781
HPV15	--G-A-A-AA--A--ATTA-G---C---..-GAATT-----C-A--ATC---ATA-----A-AG-A-	778
HPV17	--G-A-G-AA--T--ATCACG---GC---..TGAAT--TC-GC-A--AGCA--GGTA-----G--AG-A-	799
HPV9	--G-A-A-AA--T--ATG--G-C--T-A..G-A-TT--C-GC-A--ATC---GT---T---AAG--	787
HPV49	G-G-A-A-AA--T--TGG--G---GC---..TG-----AC-GG---A--ATT-TT---T--A-T-G--	796
GROUPI.con	aaGtAGagA?ac?gTgc?gaa?cT?at??..caaa?at?tT?aatgt?a?aga?g???a??T?cTg?t?c	496
BPV1	---C-----A--A--C-G---T--G--GG..----C-CGC-A-----A-G---A-AGTGTT-GA--C-G-	790
BPV2	---C-----G--A---G---C--C--GG..----C--GC-A-----G-G---A-AGTGCC-A---A-G-	787
EEPV	G-----G--G--T--CAGA--A--A--TT..--GGTG-C--A--CACCCCGTGTAGCCGCC-A--AT-G-	802
DPV	-----T--A---A---AT-A--GA..-C-CA--TC-G-----T-CC-CG-GCA-CC-C--CC-A-	808
COPV	GT-----A-T--TT--TTT--AT-ATGTA..G--GTT-A--TC--A-A-GTA-T-TAC-GA-GT--GCTG	763
CRPV	-T---G--CGGG--TAAAGCG--GC-AT..-CC-AT-G--GGGA--TCA---TCTAA-AG-TT-AT-AG	781
BPV4	-----G--T---A-CGCT-GT-TG..AGC-T--A--GC-G--GGA-A-A-AAG-TA-G---T-AG	799

E1 Nucleotide Alignment

GROUPA.con	AgCCaCCaAAATTaCGtAGtaca?CagctGCaTTaTATTGGTttAgAACAGcaaTgTCaAAtATtAGtGA	857
HPV31	-----C-----C---G-T--A-----AC-----G-----C----C--	932
HPV52	-A-----A---G-TA-CTG-----A-----GTT---T-----	980
HPV35	-A-----CC-----G-----A-----	932
HPV35h	-A-----CC-----G-----A-----	950
HPV16	----T-----G-----G---A-----A--A---GT--A-----	991
HPV33	-----G--CCA-A--TG-----G-----C-----	971
HPV58	-----A---CA-G--TG--C-----A-----	971
RhPV1	-A----G--GC-G----CG--G---A--TC---C---AC--G---GT--A-----G-A-----	920
GROUPB.con	A?CC?CCtAaAaTacaAAG??gtgtag?aGC??T?TA?TGGTttaGaaCagG?aT?TCaAAtgctAGTAc	921
HPV6b	-G--A--A-----TG---T-C---CC-G--T-----C-T---T--A-----C-----	995
HPV11	-G--T-----TG-C---CG---CC-G--T-----G-----C--T-----A-----	995
HPV13	-A--T--C-----CA---G-C---AT-A--C-----T--T--T-----	986
PCPV1	-A--T--A-----CA---G-C---AT-A--C-----CA-TC-A--T---C---T	992
HPV34	-A--A---G-C--AG---CACGCC-TGT--AT-A--C---AC---TA-CC-A---CAT---GA	986
GROUPC.con	A?CCaCCaAAAtTGCGaAG??TGTtGCAGCA?TaTaTtGGTATaGaaCAGG?ATATCcAAATATTAGTGa	845
HPV39	-G--T--T---C---CCC---A-----C-----C-C-----T-----T-----	983
HPV68	-G-----T---CCC-----T-G-----A-----T-----	898
HPV18	-A-----TAG-----C-----A---A-----	1013
HPV45	-A-----TAG-----T---C-----T-----	971
GROUPD.con	AaCCaCCaAAAaTaCGtAGtcCtgC?GT?GCaTTATAtTTTTAtAaaACagc?aTgTC?AAtATtAGtga	854
HPV51	-----T-----A-AC-T--G-----G---GC--A--A--C---CA-	950
HPV26	-----T-G--A---A-A--A--A-----GGT---C---A-----	962
HPV30	-G----T-----C-----C--T-----C-----C---T--A---T-----	938
HPV53	-G--T-----C---G--T-----C-----T-T--A--C--C-----	950
HPV56	-----A-----T--A--T-----A-----A-----	952
GROUPF.con	AaCCaCCaaaatTacgAAGt?c?cCtGC?GC?tTaTatTGGTtcaaaaCagG?aTgggtAatgg?AGtga	808
HPV27	-----C--A---A-C---T--C--G---A--G--G-CT-----C--A-----	974
HPV57	-----C--A---A-A---T--C--G--C---A--G---TCC-----G-----	974
HPV2a	-----C-GA---A-C---C--C---C---A--G--G-CC---C--C--A-----	974
HPV3	-G-----A---CG-T--A--A--GC-G--C-----A-CC-ATCA---T-T--C--	1022
HPV10	-----GGT--A--A--G--G-----A--G--TA-T---TCC-GCT-T--C--	1088
HPV7	-----T-----A---T-TG-A--G--T---T-----T-G-T---A-----A-----	992
HPV40	---G--T-----A---C-G---A--A---T-----T-G-G---A-----G--C--	995
HPV32	-G--G---CG---A---GTGG-A--A--AA-----TCG-G---A--ATC-----CC---T	971
HPV42	-G-----TCGG---A---GTGG---C--CA---C---T-G-T---A--ATC-----CT--CAT	974

E1 Nucleotide Alignment

```

                                ->  <-  TATA box for HPV1a
GROUPG.con A?CCtCCaAaat?acGAAgtgTgcCtgCaGC?TTATacTt?TATAagagatctATGt?taCag?gggttt      704
HPV1a      -G-----C-A-----G---T--A---TT-GG-----A-----C-T--ACT-T---      878
HPV63      -A--A-----AATA-----A--G-G---G---T-GG---G-----C-C---CT-TA-A      896
HPV41      -T--G---GGAC-----ACA-----T--T---T---C---C-T---T---GG---G---A-      887
HPV4       -T-----T-----A--CA---A-----T-----CATG-----TA---A-A---C      839
HPV65      -C----T--G-T-----A---T-----C-----CA-G-C---TA---A-A-C--      836

GROUPH.con AgCC?CCaAAatTgaGAAaatac?gctgCtGCatTgTttTGGTAtAAaGG??gtATGgg?tC?gg?g?gTt      791
HPV19      ---A--T---C-----T-----G--A-----G--CT-----A--T--A-G---      854
HPV25      -A--A-----A-----GTT---A---C-----ATCA---T--C--A-TA--      854
HPV14d     ---T---GC-AC---GTT-----C-----TGCA---G--A--GACA--      857
HPV5       ---G-----A--C-----C-----G--TT-----A--G--G-C---      860
HPV5b      ---G-----A--A-----C-----TT-----A--G--G-C---      860
HPV5d      ---G-----A--C-----C-----G--TT-----A--G--G-C---      860
HPV47      ---T---G--A-----A-----A-----C---AT-----AC-T--A-T--      857
HPV12      ---T--T--G--A-----A-----C---C---TG-----G--A--C-CA--      854
HPV8       ---T--T-----C-C--T-----T-----AG-A---GA-A--AACA--      851
HPV15      -A--A---GC-TC---G---ACTGT-A---A-----AA---AATC-AAAT-TT-A      848
HPV17      -A--T-----GC-TGTTGT-A---A-----AA---AATC-AAAT-T--A      869
HPV9       ---T---G---C---G-GTGTG-----A-----AA---AACC-TAAT-TA-A      857
HPV49      -A--A---C-A---G-GTG-TGT-A---C-A-AC---C---CA---AC--ATCT-T--A      866

GROUPI.con A?CC?cCtAAaattagagGtct??g?gctGC?ttaTttTGGTttAAaa??gg?tgtc?cc?gctac?tt      553
BPV1      -G--AG-----C---A--CA-C--A--TC---C-----GTA-TT---A--C---AC-      860
BPV2      -G--C-----CT-AA-T--A--C-----C---GTA-TT---G--C---TC-      857
EEPV      -A--G--G---C-T--A--AT-TC---T-----GTTGG--C-C--C--A--A--ACA      872
DPV       -G--C-----C-----CG-GC---TC---C-----GCTCACAC---A--T---C--      878
COPV      -T--T-----C---A---CTGCA-T---A---A---A---AAG--T-TG-AT-A-G---A--      833
CRPV      -A--T--A---CA--GA--G-CGCT-T---A--G--C---AC---GGGC-A--GTTT-T-GGTT--      851
BPV4      -A--T-----GT-A-A-A--T-ACCC--G--AACC-----GG---TTCA-CATAGCAACAAC-T--      869

```


E1 Nucleotide Alignment

GROUPG . con	ta??t??GGa?aaAc?ccaGAttggATtGcaaAgCAaacc?T?gT?a?tcATCAa??agca?c???????	754
HPV1a	--CA-GG--TAC---TTTG--G-----C-----C-TA-T-A-----GTT--ATT-CGAA...	945
HPV63	--CC-GG--G---TG-----G--GC---G--AT-GT-G-A-----TT----T-AGAA...	963
HPV41	A-AACAT--CGC--TG----AATA----T---C--GTG-G-G--GTC-A---GCAGA--.....	948
HPV4	-GTT-TT---C---A-G-----C-----A-----TC-C--A-G-----GC-----A-TACTGCA	909
HPV65	-GTT-TC---C-G--A-----T-A--A-GC-----GC-----A-TACTGCA	906
GROUPH . con	tac?cAtGG??caTAtCCtGAtTGGATtgcacaacaaAC?aT?tT?ggtCAtcAaagtGct??gA?GCa	851
HPV19	---TT---TC---C--A-----A-----A--A--A-----A---...--A---	921
HPV25	---AT---CT---A-----A--C--C---A--A--G--C-----C---...--A--T	921
HPV14d	---TT---TC--C--C-----G-----T---T--TG-T--C-----A-A...--A---	924
HPV5	--GC---AC-----C-----T--A--A---CA-----...--G---	927
HPV5b	--GC---AC-----C-----T--A--A---CA-----...--G---	927
HPV5d	--GC---AC-----C-----T--A--A---CA-----...--G---	927
HPV47	C--C--C--TC-T--C-----A-----TT--C--T--G--C---A-G-----...--G---	924
HPV12	---C---CA-----T-----A--T--G--C-----A---...--A---	921
HPV8	C--GT---TT---C-----T-----A--TC-T--C-----...--A---	918
HPV15	-G-T---AGA-----G-----AATGAC-----A--GA-AAA---C---CA--A...--A--T	915
HPV17	-G-C--C--TGA-----G-----TT-AC-----T--GA-TAA-----CA--A...C-G---	936
HPV9	CG-A---TG-G-----A-----ACTTAC-----AC-AA-TAA---C---TC---A...A-T--T	924
HPV49	-G-T---AG-C-----T-A-T--G--C--GA-AA-----GGCA--AGCA--T--T	936
GROUPI . con	tA??ca?GGt?c??taCCtga?TGGATa??gcagcaaACta?tT??????a?aa?a????ggaggc?	597
BPV1	--AA--T--G-TT-----G-----CG-GC-----C-C-GAAC...G-G-GCTT-C--A-C	924
BPV2	G-AG--T--G-TT-----G-----CG-GC-----CAC-GCAC...G-C-GCCT--C-A-G	921
EEPV	G-CG--C---A-GACT--G--C---TAA-----G--C-A-G-G...GCCT-T--T-CTGG-----C	939
DPV	A-CC--T---A-CAC--G--A-----CA---GC---A-G-T...GCCAGC--T-CTGGA-----G	945
COPV	--CA--C--AGAGT-G--AAGT-----GCT-----G--ACTAA-AACACATC-TTTA...GCT-CA-AG	900
CRPV	--GCT-C---C-AA-G-----A-----AC-----G--A-A-G-TAACCATC-A-TG...TT-C---AA	918
BPV4	--AATGG--AA-TC-----T-----GCTAGA-----TGA-ATCTCATC-A-TAGCA...--T-AT	936

E1 Nucleotide Alignment

GROUPA.con	???AtATTtGAttTatctgAaATGgTaCAaTGGGCaTAtGAtaAtGat?TtataGAtGATAGTGA?ATtG	982
HPV31	ACA-C-----G--CC-----C-----G---G-----A----	1066
HPV52	AGC-----C-----TGGA-----G-----C-----A-A-C-----C--A-	1114
HPV35	GCA-----CC-----C-----T-----T--A-	1066
HPV35h	GCA-----CC-----C-----T-----T--A-	1084
HPV16	TGT-C-----A-----AC-G-----C--C-----CA-AG---C-----A----	1125
HPV33	AAT-----AG-----G-----C--GT-A-CG--C-----C----	1105
HPV58	GAT-----AG-----A-----CA---C-----C----	1105
RhPV1	AGT-----G-----G--G-----C--CC-C--CT---C-----C---TG--A-	1054
GROUPB.con	agTCAaTTTaAatTAAcTgAAATGGTgCAGTGGGCaTaTGATAATGA?aT?tgTgAtGAaaGtGAaATaG	1045
HPV6b	-----G-----A-----G-----C--A--C--G--G-----T-	1129
HPV11	-----T--T-----A-----G----	1129
HPV13	-A-----TT-T-----C----	1120
PCPV1	-----A---C---C---TTAT-----T-C--C----	1126
HPV34	T-----G-CC--T--C-----A-----T-----C--AACAA---CT-----	1120
GROUPC.con	AGt???TTTGAT?T?TCaGAcATGGTAcAATGGGCATTTGAtAATGAg?ttACaGATGAAAGtGatAT?G	967
HPV39	---GTA----CC-A--G-----C-----ATA---T-----C--A-	1117
HPV68	---GTA----C--A-----T-A-----A-	1032
HPV18	--CAAT----T-G---A-----C-G-----C---G-	1147
HPV45	---AAT----T-G-----G-----CC-----G-	1105
GROUPD.con	?gtcaaTTTGAatTaTC?aAAATGGTGCAaTGGGCaTTtGAtaATGAagTAacaGATGatAGtgAaATg	983
HPV51	A--ACC-----AC-----CC-----TT-----A-	1084
HPV26	GC-AC-----T-----A-----G--C--C---CA-----	1096
HPV30	T-C-----C-G--G-----C-----C---C----	1072
HPV53	T-----C---T-----G-----C-----C-----C---A-	1084
HPV56	A-----T-----G-----CC-----	1086
GROUPF.con	gc?CAgTTtAg?cTatCaga?ATGGTgCAGTggGCATAtGAccAtGa?attacaGA?GA?aGtg??T?G	926
HPV27	-AG-----A-----T-TC---A--A-TT---C-----C---GT---G--A---TGC-G-	1108
HPV57	-AG-----C-AAT---T-TT-----AC-----C--A--G--C--G--C-CAC-G-	1108
HPV2a	-AA-----C--A--G---TT---A---AT-----C---GT---G--A---TGC-T-	1108
HPV3	--G---C--T--G---A-----AC-----C--C--A---T--A--CACGT-G-	1156
HPV10	--G-----C--T---G-----T-----C--G--CACGC-G-	1222
HPV7	--A-----TT--A-TC-G-----TA--GGCA-----T--AT---AAA-A-	1126
HPV40	A-A-----C--A---C-----TA-C-GGCA-----T--GT---AAA-A-	1129
HPV32	A-A-----ATT--A---A-----A-----TA---TT-A--C--A--T---ACA-T-	1105
HPV42	--C--A---ATT--A---A-----A-----TA---T---T--A--C---ACA-T-	1108

E1 Nucleotide Alignment

GROUPG .con	ga?ac?TTtGAatTaTcaaaaATGGTtCAgTGGGC?tatGAtAAtgatcat??aGAtGAatgTga?aTtG	818
HPV1a	AGTC-C-----GC-T-GT-----C-----GA---AC---A--G---A-A----	1015
HPV63	A-GCAT-----G---C-----A--A-----T-----GCT--AC-----A----T----	1033
HPV41	--C--C-----CGT-----A-----ACTG--C--C---TGCA-----CA-ATGT-A-	1018
HPV4	--G--T-----G-----T-G-----A--C-----A--T--GTG-----C----	979
HPV65	--A--A--C-----T-----A-----TGCTG--A-----T-----	976
GROUPH .con	Agtac?TTtGAttT?TC?gcaATGgT?CAaTggGCaTttgATAat?Atta?ttagA?GAagcagatATtG	914
HPV19	-----GT-----G--T-A----A-T-----CA-CC-CA-G--C---T-----	991
HPV25	-----A-----C-A--G-AC-----T-----CA----T-----C-----	991
HPV14d	-A-G-A-----A-G--T-TT----G--G-----CA---T----T----T----A-	994
HPV5	-----T-----T--A-----C-----C-----C-C-TA-----C-----A-	997
HPV5b	-----T-----T--A-----C-----C-----C--TA-----C---C-----A-	997
HPV5d	-----T-----T--A-----C-----C-----C-C-TA-----C-----A-	997
HPV47	---G-G-----C-G--A-TC-----T-----CA--CTG--T--G--G---C---	994
HPV12	--C--A-----T--A--C-----C-----C--C-----A---C-----A---C-----A-	991
HPV8	--C--C-----T--T-T-----A-----A--C-T--T--G--G--C--C---	988
HPV15	-CACAG-----A--TA-T-----A---AT---A-----G-A-TG-C---A-----A----	985
HPV17	-CACAA--C---C-A--TA-C---A-A---TT--T-A-----CG-A--CC-TC-A---AT--A--A-	1006
HPV9	-CACAA-----C--A--GA---A-A---TT--C-A---C--G-A--T--T--T---TACC----	994
HPV49	-TGCAA-----CC-T--T-A---A-A-----C-A-----GCG--CTCAC---T-----T--C----	1006
GROUPI .con	gagaaaTTtgattT?gg?ac?ATGGTgCAgTGGGC?TATGAtcAc?a?tttac?GAgGAgtc?aaaAttG	659
BPV1	-----C--C--C--A--T-----A-----C-----A-A-A-G-T-----T----A-	994
BPV2	-----G-----C--C--A--G-----A-----G-----A-A-A-G-T-----A--A-----A-	991
EEPV	TCT-----T--C--A-----A-----A-----C---CGGC-A--A-----GC-----	1009
DPV	-CT-----A--A--T-----T-----C--TGGT--C--G-----G-----	1015
COPV	A-A-CC-----GA-TGAG-----T-----T-----A-TG-TC-G-AA--C-----TG-----	970
CRPV	A--CCG--C--G--GTCTGTC-----C-----A-----A--C-CC--CAG--T--AAGT-GT----	988
BPV4	--CC---AG-C-CA-TGTA-----T-----TA-T-A--T--A--A--A-C-----	1006

E1 Nucleotide Alignment

```

GROUPA.con CaTATaAaTATGCACAatT?GCaGA?actaATAGtAATGCa?gtGCaTTttTAAaAAGtAAttCgCAaGC 1049
HPV31      -C-----A--T--C-G-G-----T-----G-- 1136
HPV52      -----G--A----TGTA----C----TGCA----CC-----C----- 1184
HPV35      -----G----A-----T---T----- 1136
HPV35h     -----G----A-----T---T----- 1154
HPV16      -----G-----C-----A---C---C-----A--G-- 1195
HPV33      ----T-T-----C-T---TT-A-----TGC-----C--A---- 1175
HPV58      -----G--A----TGT-----GCA-----G--C--G-A---- 1175
RhpV1      -G--CG-G-----GC-G---GG-TAG-C--C--C--TGC-----G-A--G-- 1124

GROUPB.con CATtTgAATATGCACAacgaGgAgatTTtGAttccAATGCaaggGCaTTTTTAAAtAG?AATatgCAgGC 1114
HPV6b      -----A-G-----T-----C-A-----C----- 1199
HPV11      -----G--T---C---C-----C-----T----- 1199
PCPV1      -----A-----CT-----T---C-AA--T-----T---TGT---A-- 1190
HPV34      ---A-A-----TT-TT--C-TC-GAG---AG----TGCT-----A--C---GCA--A-- 1190

GROUPC.con CATT?aaTATGCcat?TTaGCAGA?tG?AAcAGtAATGC?GC?GCcTTTTTAAAAAG?AAcTGcCAaGC 1030
HPV39      ----A-T-----A--G-----T--T-----T--A-----T-----G-- 1187
HPV68      ----TC-----T--G--G-----T--T--T-----T--A--G-----C-----T----- 1102
HPV18      ----G-----T-A-----CA-C---C---A--T-----C--T----- 1217
HPV45      ----C-----CAA-----C--C-----A--T--A-----T----- 1175

GROUPD.con CaTTTcA?TATGCACAgTTAGCaGAtgTAGAtAGtAATGCacaaGC?TTTTTAAaAGcAATatgCAgGC 1051
HPV51      -----T-----A-----A-----TGC--G-----G--T---TGC--A-- 1154
HPV26      -----A-A-----T--CA-----GCT--C-----TGT----- 1166
HPV30      -----T-C-----G--T----- 1142
HPV53      -----T-----C-----A-----T-----A-- 1154
HPV56      -G-----A-----A-----C--C-----C----- 1156

GROUPF.con CATatgA?TAtGCaCaact?GCaGAcataGAtgc?AATGCaGCaGCaTTtcTAAa?AGtAActgtCAgGC 992
HPV27      ---TC--G-----G--C-----TG-----C-----C-----C----- 1178
HPV57      ---T--G--C---G--G--G--G--C--C---G-----C--C--T--C----- 1178
HPV2a      ---T--G-----A---TG-G---C-----C----- 1178
HPV3       -----A-----T--AA---T-C-----A-----G--C---GCT--C--T----- 1226
HPV10      ----C--G-----TGA-T--T---C---T-A-----T--G-----GT--C--T----- 1292
HPV7       ----T-T-----A-A---T-----A-----G--T---A-----AA--A-- 1196
HPV40      ----CT-T-----AGA---G-G---A-----C-----A-----AA----- 1199
HPV32      -----A-----C---GT--T---C---AGT-----T-----T---A--C----- 1175
HPV42      -----A-----GG-----GG---AGC---T--T-----T---A-----C----- 1178

```

E1 Nucleotide Alignment

GROUPG . con	C?Tat?AtTATGCTaTggt?GCaGA?ga?GATG?aAATGC????GC?TtttTaaa???tAATaatCAagc	874
HPV1a	-A---T-----G-T--A-----T--G----A-----AAGG--A---C---GCTC---TCA--G--	1085
HPV63	-A--CT-----T--A-----A--A-----A-----AAAA--A--C--GGCTC---GCA-----	1103
HPV41	-T-TAG-G-----T--C-T--T--AAGT----GC-----GCGG--T-----GCAG-----GC-	1088
HPV4	-T---C-C-----A---AC-----G--G-----C-----TGCT--T-A-----AAG-----T	1049
HPV65	-G---C-----AT--T--T--A-----CT-----TGCA--C-A-----GAG-----T	1046
GROUPH . con	CaTatcaaTATGCaAaacT?GCaccagaagAtgc?AAtGCagtaGC?TggcTtgcacaTAAaatCAaGC	981
HPV19	-G-----T-A-----A-CAGC-----T--G--A-----	1061
HPV25	-----T---T-G--G-----CA--AGC-----T--T--A-----C-----	1061
HPV14d	-C-----T--GT-A-----AGT----T--G--C-----C-----G--	1064
HPV5	----C--G-----GG--T--T--C-----C--G-----T-----C--C--G--	1067
HPV5b	----C--G-----GG--T-----T-----A-----T-----C--C--G--	1067
HPV5d	----C--G-----GG--T--T--C-----C--G-----T-----C--C--G--	1067
HPV47	----CGG-----G--G-----G--AGC-----T--A-----C-----	1064
HPV12	-T-----C--G--T-----AGC-----A-----A-----C-A-----	1061
HPV8	-T--GG-----A--C-----T----T----C-----T-----GC-----	1058
HPV15	-T-GG--T-----T-A---GATAC-----A--C--GAG--A-TTT-ACAG-----C-G--G--	1055
HPV17	-T-----T-----T---T-A---GATAC-----T-----CG---A-TTT-ACAG-----G-----	1076
HPV9	-----G--G--TGA-AC-----T----CAGG--T-TTT-ACA-AG---C-G-----	1064
HPV49	-----TT-----T---A-G---AATAGT--CT-T-----AG---T---T-A-----G--	1076
GROUPI . con	CaTAT?AaTATGCa?tgt??GCaggaac?GAt???AATGC???aGC?TtttTagcaactAata?cCAggc	716
BPV1	-C---G-----TT--GCT-----T-T---AGC-----ACGG--T-----C-G---A--	1064
BPV2	-T---G-----TT--GCA-----TT-T---AGC-----ACG---T--C-----C-G---A--	1061
EEPV	----C-----AAA-GT-----T--A--CCTA-----GAA---A---C-T---G--CC-AT-----	1079
DPV	-T---G-----TC---GT--T--G-GC--CTGC---CAA---A-----G---GC-C--G-----	1085
COPV	----CA-----GCA-TA---A---A---GAA-----TTT--T-----AAGT-----A---C-	1040
CRPV	----CA-G-----A--CTC--T-A---T---GAG-----AAG--G---C---TT-----TCT-----	1058
BPV4	----C-T-----AAA-TA--CTC-GAA---TCA-----TGC---A---C--AA-TG---AT--A-T	1076

E1 Nucleotide Alignment

GROUPA.con	aAAAAaTaGTAaAaGATtTGTGcaacaATGTGtAGACATTATAAAcgaGCaGAAAAaaga?aaATGacaATg	1118
HPV31	-----T-----G-----C--C----T-C---	1206
HPV52	-----G--C-----C-----G-----G--A-C-T---AT--T	1254
HPV35	T-----T-----T-----G-----	1206
HPV35h	T-----T-----T-----G-----	1224
HPV16	-----T-----G-----A-C-----GT---	1265
HPV33	-----G--C--G--T-----AA-----C-TA---T---A	1245
HPV58	-----C---GCGTT---C-----A-----GC-TGGT-----	1245
RhPV1	C---TAT--G--G-----C--T-----G--C--C---A---C---GGCA-C-G---T---	1194
GROUPB.con	aAAATATGTaAAaGATTGTGcAAc?ATGTG?AgaCATTATAAAcaTGCAGAAatgAaaaA?ATGtCTATg	1181
HPV6b	-----G-----T---T-----GG--G-----A	1269
HPV11	T-----TT---C-----G-----T	1269
HPV13	-----A---C-AG-----A-----A-----	1260
PCPV1	-----G-----A-----T-AG-----A---A-A---	1266
HPV34	-----T--G-----G---A---T-----GC-----CGT---C-A---A---	1260
GROUPC.con	aAAATAT?TAAAAGATTGTGCaacAATGTGtA?ACATTA?Aa?cGaGCaCAAAAACGaCAAATG??tATG	1094
HPV39	-----G-----A-----C--G-----A-G-----TCC---	1257
HPV68	-----G-----G-----C--A--G-----TCA---	1172
HPV18	T-----T-----C-----C-A---T-GG---C-----AA---	1287
HPV45	C-----T-----TGT-----G-----T--AA-----C-----AA---	1245
GROUPD.con	aAAATATGTAAAaGATtTGTGgaAtaATGtgtaGacATtAtAAAaGcCACaacaacaAcaaaTgaatATG	1121
HPV51	-----G-CC---GCAC-G---C---C-----AG-A--TC-T-ATC---	1224
HPV26	-----C---C--CC---AC-----GA---G-TCT---TG---	1236
HPV30	C-----G-----C-----C-----C---	1212
HPV53	-----C-----C-----C-G-----G-----	1224
HPV56	-----G-----G-----G-----G-----	1226
GROUPF.con	?AAaTAtgTaAagGAtgc?g??acaATGTGcAgaCAcTAtAaa?gaGcagAaa?gg?aCg?ATGa??ATG	1052
HPV27	C--G--C--G---C--A-TG-----C---C-T---G-G--C--AG---GT---	1248
HPV57	C---CC---A--C--G-TG-----C---GC-T---G-G--A--AA---GT---	1248
HPV2a	C--G--C--G---C--A-TG-----G-----GC-T---G-GA-A--AG---GT---	1248
HPV3	A-----C--ATGC-----T--C---A---GT---CA--CC--A---AC---	1296
HPV10	T-----C-----ATGC-----T-----A---G---CA--CG--C---GC---	1362
HPV7	T-----T-GA---TGT-CAG-T---T-AG--T---GGTTG-----T-AGG--G---TCA---	1266
HPV40	C---C--T-G---TGT-CAT-C-----A-----GGTT-----T-AGG--C---TCA---	1269
HPV32	A-----A---TGT-GA-TT-----T-----AA-----C---T-AA---T---TCA---	1245
HPV42	A-----A---TGT-GCGTC-----T-----AA---C---T-AG--T---TCT---	1248

E1 Nucleotide Alignment

GROUPG .con	AAaa?atGT?aaagAtTGtagta?AATGGTtAGaca?TataaaaagagctgaaaTgaga?atATGTCtATg	939
HPV1a	----T---G-----C---GCACA-----A-----C---TT-C-T-----G---GC-C-A-----	1155
HPV63	----T---T--G--C---GC--G-----T--T--C-----G--A-----TAG-----	1173
HPV41	--TGATA--G--GA-----C-T-----C--C--G-C--GCTGG-CGC-A-A-----T	1158
HPV4	---GC---ACG-----C-----C--GATG-----TA-----G-----A---	1119
HPV65	---C---T-G-----C-----C-----ATG-----TA-----GG-----A---	1116
GROUPH .con	?aaatttgT?agAGAAATGTGCa?c?ATGGT?cGatttTAtAaaaagGGacAaATGAaaGAaATGagtATg	1046
HPV19	T-G-----T-----GG-A-----G--T-----A--T-----C---	1131
HPV25	C-----GC-----T-C-----GA-----T--G-----	1131
HPV14d	C-GG---T-----T-T---TA-----A--T-----TC---	1134
HPV5	C-----G-----TAT---A-----G-----G---C-----A	1137
HPV5b	C-----G-----TG-T---A-----G-----G---C---C--A	1137
HPV5d	C-----G-----TAT---A-----G-----G---C-----A	1137
HPV47	T---A---T-----TATG---T---AC--C-----G-----G---T-----C---	1134
HPV12	T-----A---G-----G-A---A--G-----A-----	1131
HPV8	T-----A---G-----G-A---T-----C---G--G-----G-----CC---	1128
HPV15	A-G-C---C-A---C-----ATA---TA--CAC---G-CG---G-----TC---	1125
HPV17	ACGG---A-A-----ATA---GA--CA-----GCGT---G-----G-----C--T	1146
HPV9	C-G-C-A--A-A-----A-C---GA--CA--C--TG-G---G-G-----	1134
HPV49	A-GG-ACT-A-----TCAA---TA--CA--C--G-CG---G-----GG--T-----	1146
GROUPI .con	?aagcatGT?AagGAcTGtgcaac?ATGgt?AgacatTAt?taagaGCTGAaatgcaagcatTaac?ATg	780
BPV1	T-----G-----T---A---C---C-----CA-----GC---	1134
BPV2	T-----A-----T---G--G--C---T-----CA-----C---GT---	1131
EEPV	ACG--TG--C-----CTGT--T---G-A-----CC-G-----GA---GT-----C--T	1149
DPV	CCGTTTG--C--A---CTGC--C---G-----CC-GC-T---GG-A--G--CC-G--A---	1155
COPV	T--A---A--A-----A---TGC--T---AA--A-----A--AG-----GT---	1110
CRPV	G--T---T-G-----TGC-AC---C---TC---T-----A-----AG-CAGA-G--C---	1128
BPV4	A-----G--A--A-----CAA---ACT--GT---AAG-CT--A-----AC--A-A-GT-A---	1146

E1 Nucleotide Alignment

GROUPA.con	ggaCAaTGGATaaAaagtaGaTGTGaaaaagtagatGAtGgaGGtgAt.....TGGAggca?ATaGTac	1181
HPV31	-----G-----T-----C-----TAG---C-A-----C.....-----G-C-----A	1270
HPV52	-----C-GTA-----T-G-A-----T-A-----CT-----A	1318
HPV35	TC---G---T---GC---C-C-G---G---C---AC---C.....-----G-C-----	1270
HPV35h	TC---G---T---GC-----G---G---C---AC---C.....-----G-C-----	1288
HPV16	A-T-----TA-----T-GG-----A---A---T---TA	1329
HPV33	-----C-----AC-A-----AA-----A-CA-----	1309
HPV58	-----C-----G-----AC-A-----A-----A-CA-----	1309
RhPV1	TC---G-----CAA---G-----ACT-----G---C.....-----CA-----G-	1258
GROUPB.con	aaACAATGGAT?A?a?ATAG?gGTa?taaAaTaGA?g?tgcAGGaaa?.....TGGAAaCcaAtTGT?C	1236
HPV6b	-----A-A-C---G---TC-----A-GCA-----T.....-----A-	1333
HPV11	-----T-AGT---G---C---G-T---CAG---T---T---C.....-----G-----G-	1333
HPV13	-----A-C-T---AA---AA-----G-AA-----T.....-----A---A-	1324
PCPV1	--T-----A-A-C---AA-C-AA-----T-AAA---T---T.....-----A---G-	1330
HPV34	TC-----T-C-C---AT---GA-TT-----T-A---G-----C.....-----AT---G-	1324
GROUPC.con	tCtCAaTGGAT?aaATtTAGaTgt??tAAA??GATGAAGGcGGgGat.....TGGaGaCCcATAGTaC	1152
HPV39	-----A-----G---AG---TGT-----C.....-----	1321
HPV68	C-G-----T-----CAG---TGT-----T-----C-C	1226
HPV18	--A---G---ACG-----TCA---ATA-----G---A-----A---G-	1351
HPV45	-----T---A-----TCC---ATA-----T-----	1309
GROUPD.con	t?acaaTGGaTaaagcAtatATGTagtAaagtagAtGA?GG?GGggac.....TGGAagccaAtTgtac	1182
HPV51	-C-GCC-----G-T---G---GA--G--C-A-G---T-A---CA--.....-----GAGA-----CTA	1288
HPV26	-C-----C-C-AT---G---TC---A---A---G---C---TCG.....-----GA-----CCA	1300
HPV30	AA-----T-CA---C-----G---C-----G-----	1276
HPV53	AA-----T-CA---C-----G---G---G---T---T-----A---	1288
HPV56	-GC--G-----C-----AC-----A---G---T---T.....-----A---C-----	1290
GROUPF.con	?cagagTGGATaaaatttAGagG?ga?Aaa?ta??Ga?ga?gg?GAt.....TGGAAaCCcATAGT?a	1105
HPV27	T-CC-----C---C---G---AA-T---G---TTA--G--A--C--C.....-----G---C---A-	1312
HPV57	AGCC-----C-C---C---GAGT--GA--TCA--G--A--A---.....-----G-----G-	1312
HPV2a	T--C-----C---C---AA-T---GG--TCA--G--A--G--C.....-----G---C---C-	1312
HPV3	T---A-----G-----A---T---A---CAG-GG--T---C---.....-----A---AC	1360
HPV10	T---A-----TGG-----C---C---G---CAG-GA--T---A---.....-----A---TC	1426
HPV7	G---C-----GCA-----T-A---TGTGAT--A-GA.....-----G-----T-	1327
HPV40	G-T-----GCA-----G---G---GTGTGAT--A-GC...-C.....-----T-	1330
HPV32	C--C-----T---CA---A-T---A-G-ACTGGC--TA-T---T---.....-----G-----A-	1309
HPV42	GGT-CA-----CA---A-T-CC--GA--GGG--TAGT--A---.....-----A-	1312

E1 Nucleotide Alignment

```

                                ->          <- E2 bind for HPV65
GROUPG.con TCAGaaTggaTttaTAAa?g?tgatgAa??tg??gaag?tGgtgAt?????TGGaaac?aATtgtac      995
HPV1a      ----G-----T--G-AAACTA---A-TGTA-AA-GTTC----A-.....-----GA-----A      1219
HPV63      ----C-----A-ACTG--G---GT--AAA-T-G-----C-.....-----AT-----A      1237
HPV41      ---C-G-ATG-GA---GC-G---CTG--CCA--GG----C--A---AAACAGC---CGGGG-----G-      1228
HPV4       -----T-T-----TG-TCT---AA-A-.....-----G-C---CTC--      1183
HPV65      -----T-T-----TGCACC---AA-----.....-----CT---TCT-      1180

GROUPH.con TCtgaatGGaTatAtac?AaaaT??atgaaGTaGAagGagAaGG?CA?.....TGGTCagatATaGtaa      1105
HPV19      ----G-----T--G-T-G---CC---G--G--C-----A-C-.....-----CAC---T-CT-      1195
HPV25      -----T---T---TC-----G-----G--T--A-.....-----CACC--T---C      1195
HPV14d     --A-----C---T-G---AAC-----T--T-.....-----ACA---C--      1198
HPV5       -----C--T---CA-----G---G--C-.....-----      1201
HPV5b      --C-----C--G---TA-----T---G--C-.....-----      1201
HPV5d      -----C--T---CA-----G---G--C-.....-----      1201
HPV47      ----G-----A-GG--AC-----G-----A--G-.....-----TAGC--T--T-      1198
HPV12      --A--G-----C-C--A---TA-----T---G--T-.....-----      1195
HPV8       ----G-----A-GG--CA---G--T-----G--G--T-.....-----TTCC-----      1192
HPV15      --ATC-----C---AA--GT-ATTG-TT--T-----A--T-.....-----T----      1189
HPV17      ---ACG--G--C---GA---T-ATTA-TT--T-----T--A--T-.....-----T-----      1210
HPV9       --CAC-----C---GA---C-GCT-AC---G---A-CA-T--G--A-.....-----C      1198
HPV49      ----G-----C--CAC-G---AC-AC-----G-----C--T-.....-----T--A---T-      1210

GROUPI.con tctgcaT?tATtaAaa?aGatgcat???acaactGg?gaagg?agt???...TGGaag??aTc?tga      832
BPV1       C-----A-----GCT--G---A-GCTGG-----G-----A--C-.....-----TCT---C-A-      1198
BPV2       C-----A-----CT-----A-GCTAG-----G-----A--C-.....-----TCT--TC-C-      1195
EEPV       ----T-T-----GG-----AATG-----AA---C-.....-----TT-AGC--TA---      1213
DPV        --A-GT-A---A---GGC-G--T---CAA--TG-A--AAGT--C--C-.....-----CTCTCT---A---      1219
COPV       ---CAG-GG--AG-CGAA-----A-GGCT--TGA--AT-GTCCAG--GAT-.....-----GAAG-TG---      1177
CRPV       -----GG--A--CTAC---TG---GGG-TG-AC-AT--T--GGA-.....-----GTGG--G--C      1192
BPV4       GGACA--GG-----AAT-CATT-G-GAG-T-GAA--T-T--TGA-.....-----CAA---TGC-      1210

```

E1 Nucleotide Alignment

GROUPA.con	?aTTtTTAAGaTATCAA?a?TaGAaTTTatggCaTTTTTA?ctGCATaAAaaa?TTTTAcAaGGtgT	1246
HPV31	AG-----C-A-----G--T-----T-----GCTG-----A----A--	1340
HPV52	G-----G-C-----CA--C-----GAC-----T----A-----A----A-	1388
HPV35	G-----C-AG---T---G-----T-----C-----T-----T-----	1340
HPV35h	G-----C-AG---T---G-----T-----C-----T-----T-----	1358
HPV16	TG-----G-----GGTG---G-----T-----A-----GA-----G----CA-	1399
HPV33	AG--G-----A-C--T-----CA-----GG-----T---G-----A----A-	1379
HPV58	A-----A-T--T-----CA-----GT-----T---C-G-----	1379
RhPV1	AG-----G--C---GGGG-G--G-----A-----G-A--T-----GCTG-----GA-G--CA-	1328
GROUPB.con	AaTTt?TAaGacATCAaaAaTaGAATTtAtTCCaTTTTTAagtaaatTaAAAttaTggcTgcAcGGtAc	1305
HPV6b	---CC--C-----C-----T-----C-----T-----	1403
HPV11	-G---C-----C-----C---C-----A--	1403
HPV13	---T---G-----G-----G-----T--T--C--	1394
PCPV1	---T---G--C-----T-G-----G--G-----T--G--C--	1400
HPV34	---T---T---GC-GG-T---G-A--G-----T-GCT-----CA--TTT-AA-G--T	1394
GROUPC.con	AATTCcTaaGATatCAaggAaTAGAaTTTATAaaccTTTTTA?G?GCatTAAAggaATTTtTaAAaGGaAC	1220
HPV39	---T-----T-----T-----G--T--	1391
HPV18	---GC---C---CA-----G-----A-----G-A--C---ATC-----	1421
HPV45	---G---G-----T-G-----A-G--C-----C-T-----	1379
GROUPD.con	AaTTttTAAGaTaTCAAgggGTcgAcTTtATtTcaTTTTTaagtta?TTtAAAttaTTTtTAcagGG?AC	1250
HPV51	---T--AA-----G--C---A-TCAAATG-----CAG-----A----A--	1358
HPV26	---G-T---CAT--AA-----AT-----CAAGTG--A---CAG-----A-G--T--	1370
HPV30	-G-----C-----T-----G--C--	1346
HPV53	-G--CC---G-----G-----T-----T--	1358
HPV56	---T--C-----C-----C-----A--	1360
GROUPF.con	aattttTaaGatAtCAaga?gTaGA?tTt?T??caTTtcTagctGC?tTtAAaa?aTt?cTAcAagg?aT	1166
HPV27	-G-----GC-C---GG---G---G-GT-G--C--T--C--C-----TT---TT--A---CG-	1382
HPV57	-G-----GC---G-GG---G---CG-GT---C--T--C--C-----GTC---T--A---CG-	1382
HPV2a	GG---C---C-----GG---G---G-GT-G--C-----C-----TTG--C---A---CG-	1382
HPV3	-G-A-----G--C--G--C---A---A-AC-----TGC--TC-G---TC---C-----A--	1430
HPV10	---G--T--T--A---A-CC---C--TG--C-----C---C-----AG-	1496
HPV7	--C-AC-----C-TA---CA-AA-TGTG---T-----G--G---A--GG-----T--A--	1397
HPV40	---A--C-C-----C-TA---TA-AA-AGTT---T-----A--A---A--GG-----G--T--	1400
HPV32	---A-T-----GAA---T---T-AA---A-GT---A--C---A---TT-G--TAAT--	1379
HPV42	---A-T-----C-AA-T--T---T-AG---A-GT---A-----AG--TT---TAAT--	1382

E1 Nucleotide Alignment

GROUPG .con	a?TTttTaAgaTaTCAAGgtgt?gAatTt?Ta?ccTTtaTgatag?a?TtaA??atTT?tTAaa?ggTA?	1054
HPV1a	GA-----T-----AA--T-----A--AG-----T-C-T---AG---G---TGT----A	1289
HPV63	-G--C--G--G--T-----AA--A-----A--AGT--C-----C-T---GG-A--G---GT----A	1307
HPV41	-T---C-G--G-----CAG-----CC-GC---C---TGTA--A-GC-CA---CC--C-CCA--G	1298
HPV4	-G-----A-----TA-TA-AT--T-----C-T---TGC---ATCA--T-----A----T	1253
HPV65	-A-----A-----CA-TA--C-TT-T---C-T---TTC-A--GTC---T-----A----T	1250
GROUPH .con	aaTTT?T?AGaTatCAagataTaAAcTTTATtataTTttTagctgcatTaAAAga?tT?cTaCAttc?gt	1170
HPV19	-----T-A-----C-AG---T-----A--G-----A--CC-----T--AT-G---G-A--	1265
HPV25	-----T-A--G-----GC-AG-C-----A--G-----C-----T--A--G--C--T--	1265
HPV14d	-----C-T-----C-AG-----A--G-----T--G---TA-G-----A--	1268
HPV5	-G---A-T---C---A-----G---CC--A-----A--C---C--A--	1271
HPV5b	-G---A-T---C---A-----G---CC--A-----A--C---C--A--	1271
HPV5d	-G---A-T---C---A-----G---CC--A-----A--C---C--A--	1271
HPV47	-----T-A-----A-----T-----TC-----G-----T-----T--AT-----A--	1268
HPV12	-----T-A-----G-----CC-----G--A-----T--A-C--TT-G---G-T--	1265
HPV8	-----G-A--G--C--G-G-----T-----C-----C-----T--TT-G---C--	1262
HPV15	-G---G-C---C-----T-----ACA-----A-T---T---AGC--TT-----AATAC	1259
HPV17	-----A-T-----G--C--T--T-----GG-----A-AT---T---TCA--T--G--CAATAA	1280
HPV9	GG---A-T---C--G---T--T-----GA---C--A-A-T---T---CA--T--G--AAACAA	1268
HPV49	-G---A-A---T-----A-----A-----C-G-A-----T--C-G--TA-----GGCAA	1280
GROUPI .con	attTttT?aa?tatCAa?g?aT?gAatt?aT??c?TTtaTgaaatgc?tt?AAac??TggcTgaaagG?at	888
BPV1	C-----T--C-----GAAT--T-----A--TA-C-----T-----T--A--G-TC-----A-----A--	1268
BPV2	CA--C--T--C-----GAAC--T-----A--CA-C-----T-----C--G---TT-----C--T--	1265
EEPV	--C-G--A--G--T---G-C--C--GCC--TAAC--G-A---C--G---CA-----C-C	1283
DPV	---GC-T--A---TG-G--A---CAT--ACAG--G-----A--A--G-CT--T-A-----C--	1289
COPV	-A-----A-GAC-----G-G--A-----T--TTTG---T--GCA-AC--T---AGA-TTT---G---T-G	1247
CRPV	-----C-GCGC-C---C-AG-G--G--C--AC-T--C---GTGAAGC-G--GGCC-TC--A-G---A-C	1262
BPV4	-A-----A--G-T---AATG-CA-C--TT-AT-A-----TC---T--A---GAT-T-T--C-CA-AG-	1280

E1 Nucleotide Alignment

GROUPA.con	aCCtAAaAAAAatTGtaTa?TaaTataTGGagCagCaAAcACAGGtAAaTCATatTTTGGaATGAGttTa	1315
HPV31	G--A--G-----C-----TT-----C---T---C-T--T-----CC-T	1410
HPV52	-----T--G--T-----C-T-----A-----	1458
HPV35	G-----C---C-----C-----TA-----C--	1410
HPV35h	G-----C---C-T-----C-----TA-----C--	1428
HPV16	-----C---T-C-----T---T-----TA---T-----	1469
HPV33	---A-----GC---GC---T-G---C-----T---A-G-----	1449
HPV58	---A-----G-----GT--C-G-G---CC-----T---G-----	1449
RhPV1	T--A-----C--C---G-GT--T---C-GC---T-----C--C---C---C---	1398
GROUPB.con	gCCaAAaAAAA?TGtATaGccATagtaGGgCCaCCaGatAC?GGgAA?TC?t??TTTtGcATGAGtTTA	1369
HPV6b	-----C--C-----C---T-----T---A--G-AC---T-----	1473
HPV11	---C-----T-----T-----T---C---T---G--G-GC-----	1473
HPV13	-----G---C---T--A---G-----A--C--A--A-GT-----C---	1464
PCPV1	A-----C-----T--A---G-----A--C--A--AATG-----	1470
HPV34	A-----C---T-----TT---TAT--A-----A--A--G--ACAT---G-A-----	1464
GROUPC.con	?CCaAAAAAAtTGtATaGt?TaaTataTGGACctGCaAATACAGGAAAaTCatATTTTgGaaATGAGttTT	1288
HPV39	T-----C-----TA-----G-----G---C---T-T---CC--	1461
HPV18	C-----T---A---T-G-----A-----	1491
HPV45	A--A-----C-G-----G-----	1449
GROUPD.con	aCCaAAaCAcAAtTGt?TaGTaaTaTaTGGaCC?CCAAaCAcAGGtAAgTCAtg?TTTGcTATGAGtcTt	1317
HPV51	-----CA---C-----C--A-----C-----TA---A---C--A	1428
HPV26	C---G-----A-----G---T--T-----CAG---A---T--	1440
HPV30	-----C--CC-----T-----A-----A-----T-----C---	1416
HPV53	-----T---T---T---T---T---T---G---A---T-----	1428
HPV56	---T---T--C--T-G--C-T-G---G---T---A---C-----	1430
	poly-A signal for HPV42 ->	
GROUPF.con	aCCaAAaAAaAatTGtaTagtgtTttatGGaCCtgCagAtACaGG?AAaTCatATTTtG?ATGAGctTg	1234
HPV27	G---G---G-----C-----C---C---G-----C--C-----	1452
HPV57	G--C--G--G---C-----C-----C-----TC-T	1452
HPV2a	G---G-----C-----C---C-----C-----	1452
HPV3	-----G-----A-----T--G--G---C---C---C---	1500
HPV10	-----G---T-----A---C---T--C-----C---T-----A	1566
HPV7	-----TTGTA--GT-----C-----T--A--G---G---G-T---T---	1467
HPV40	---T-----C--TTGTA--GTG--T---C---C---A--G---G---G-A---C---	1470
HPV32	-----G---GC---T---A--AAT---T--GC--A-----A-----C-G---G-A---T--A	1449
HPV42	---T-----G---T-----AAT---T---C--A-----A-----C-G---G-A---T--A	1452

E1 Nucleotide Alignment

```

GROUPG.con ?CCaAAgAAAA?tgt?T?gTaaTataTGG?CCacCagAtACaGGaAAATCa?tgTTTtgaat?gTtT? 1116
HPV1a      G-----C---T-GT-----T---A--T---A-----A-----CAA----A 1359
HPV63     A-----T---C-T-----T-----A---T--T-----TA-----TGA----G 1377
HPV41     A-----TCAACAC-T---T---G---A--GT-G--C-----C-----TAT---GCC---G--C-T 1368
HPV4      T-----A-----C---A-A--T--TC-----T-----T-A-----T--TC---T 1323
HPV65     T--T-----T--CA-A--C--TC-----C-----T-----TC-----T--TC-C-A 1320

GROUPH.con ?CCaAAacaaAatTGtaT?tTaaT?tATGGtCC?CC?aAtactGGaAAgTCa?c?TTTgcaATGTCatTa 1233
HPV19     G-----G-----AC---T-----T--T-----C--A---G-C---A-T-----C-- 1335
HPV25     T--G---G-----AC-TT-T---A--C--C-----G--G--A---G-T---A-T-----G 1335
HPV14d    T--C---GT-----A---A-----T--A-----G-----G-A---A-C---T--- 1338
HPV5      G-----A-----C--T-----T-----T--A--T-----T-A----- 1341
HPV5b     G-----A-----T---A-----T--A--T-----T-A-----T--- 1341
HPV5d     G-----A-----C--T-----T-----T--A--T-----T-A----- 1341
HPV47     A--T---GC-----T---T-CC---C--T--A-----A-----T-G---G---C--- 1338
HPV12     A-----C-----TC-T--A---G--C--T--CT-----T-A-----C-G 1335
HPV8      A--T--G-G---C---T-G---C-----A--T-----G--A--TA-A---T----- 1332
HPV15     T--T---A---G-----G---A-----A--TG-C--A---A--CATG---A-T----- 1329
HPV17     A-----A---C---A---TC---C--A--AG---A--T--A--TATG---A-----TC-T 1350
HPV9      A---G---C---T-A--T-TC---A--A--TG-C--G---A--ATG---A-----C-- 1338
HPV49     A--T---A---GC---T-A---AC---G--G--GG-CTG---C-----ATG-----T----- 1350

GROUPI.con ?CCaAAAaaaAAATGcaT?gcatTt?ttGG?CCtCCaAA?AcaGG?AAgTCtatgcTttgcAa?ac?tT? 949
BPV1     T-----C--TT-A-----A---C-----C-----C-----CT-A--A 1338
BPV2     T-----C---C-G---CA---C-----G-----C-----G-----CT-A--A 1335
EEPV     C-----C-T-----A---A--G-A--A--C-----T-GT--G-----C-T--G---T--CC-C 1353
DPV      T--C---T-T--C---TA--A--G---C--G--T--C-GT--G---AC-C-----CT-T--G 1359
COPV     G--T-----C-T-T---CTGG--T-----T-----C-----T-----TG-GCC-G 1317
CRPV     A-----G-TG---TA---G--A---T-GT--G---ATATT---TG-GCC-C 1332
BPV4     A--C---GG-----G-TTA-CTG---G-----C-----A--A-----T--GTA-TG-GT--T 1350

```

E1 Nucleotide Alignment

GROUPA.con	AT?ca?TTtTacaGGatgtaTtATaTc?TaTGtAAAtTCtAAAAGcCAtTTTTGGtTgCagCCAtTat	1382
HPV31	--TAGC-----A-----A---C-----A-----T-----A--A---C-GG	1480
HPV52	--TAGG--C---AGT-----G-A-----C-----C--A-----C-A--A-----A	1528
HPV35	--G--T--C-----GC-----C-----	1480
HPV35h	--G--T--C-----GC-----C-----	1498
HPV16	--GA-A---C-G-----G-C-G-A---GT-T-----A--A-----G	1539
HPV33	--A--G-----A---G--G-----A-G-----T--C-----	1519
HPV58	--A--T-----A-----C-----T--A-----C-----T-----	1519
RhPV1	--A--T--C--G-----G-C---C--T--A-----C--C--T--C-----TC-GG	1468
GROUPB.con	ATtaagTTTT?gg?GGtacaGtTATTagtTATGTaAATTCcag?AGcCATTtTGG?T?cagCCatTag	1434
HPV6b	--A-GC---C-A--A-----C-----C-----T-G--A--G---	1543
HPV11	-----G--G--A-----T-----T--C-----C---C-A-----C--A	1543
HPV13	-----A--G--C-----A-----A--T-----C-G-----T	1534
PCPV1	--A--A-----A--G--A--T--A-----A--C-----C-G--A--G---T	1540
HPV34	--GC-----A-GCAA--GTG-----TCA-----AT--T-----T-ATC-----G-	1534
GROUPC.con	ATaCAtTtT?TACAaGG?gCAGTaATaTcATtTGTAaATTCcAccAGcCAtTTTTGGtTaGAACCgtTag	1356
HPV39	--G-----T---G--CA---T--T---A-----C-----C-----AC-T-	1531
HPV18	-----C---A-----A-----G-----T--T-----G-----A	1561
HPV45	-----CC-----T--A-----A--A-----	1519
GROUPD.con	ATaaA?TTtTtCAaGGGTC?gTcATTTCATaTGTaAAATCaca?AGtCAcTTTTGGtTaCagCC?tTAG	1383
HPV51	--G--G---A-G-----CA-T-----C---TGGT-----T-----AC---	1498
HPV26	----A--A-G-----A-----A-T--C--T-----C-G---T---	1510
HPV30	---C-A-----G---T--T-----C-----A--G---	1486
HPV53	----C-----T---A-----C-----A--G---	1498
HPV56	----G-----T-----T--G-----A--C-----G---A---	1500
	<- poly-A signal for HPV42	
GROUPF.con	?Tgca?TTt?Tagg?GG?gctgTaATaTcCaTaTGctAAATTC?agcAGCCAtTTTTGGtTgCagcCaTTag	1298
HPV27	T---G--CC---T--C---T--C-----C-----C-T---T---T	1522
HPV57	T---G--CC---T--C-----C-----C---T---C-----C---	1522
HPV2a	T---G--CC---C--C---T--C-----T-----C-T--A--T---T	1522
HPV3	T--A-A---C-G--C--G-TA--T---T---C---C-----A-----	1570
HPV10	C-TAGA---T-G--G--G---T---C-----C--A-----T	1636
HPV7	A---T---T-GCAA--TA--A---T---T---T---GT-T-----AT-----	1537
HPV40	A---C---A-GCAA--TA-AA-----T-----CT-T-----AT---G-	1540
HPV32	G-AA-G---T---CA-AA-A---T--C-T--TA-----ACA-----	1519
HPV42	A-AA-C--CT---CA--AA-----T--TA-----ACAT-----C-----G-	1522

E1 Nucleotide Alignment

```

GROUPG.con ?t?AaatTttTaaaaGGaaAaGta?T?tc?Tatgt?Aatag?ag?ag?CA?TTtTGGTTgcagCCtcTa? 1175
HPV1a      T-A--G--G---GG---G-----GA-T--A--CTGT--C--T-AA--T--G-----GG 1429
HPV63      T-G-G-G-A-----A-A--T-----A-----C-AA--T--A-----A--A---G 1447
HPV41      AAC-----GG-T---C-C--GC-GAGC-T---C-GC-ATG-GTCA--T-----ATCA--AT--C 1438
HPV4       A-A-----G-T--A-----A-----A--T--C--T-----GA 1393
HPV65      G-G-----C-T-----T-----G-A--C-----G--C-A--T--C--C-----T--A 1390

GROUPH.con aTaaaaGTgtTaAagGGtAgaGT?tT?TCaTttgtaAAttc?AaaAGtca?TTtTGGcT?caaCC?cTtt 1297
HPV19      ----G-----A--C-----AA-A--G-----C--C-----G-----T-A-----TT-G- 1405
HPV25      ----G-----G--A--A-----CTGT-----C-----A-----T-A-----GT-G- 1405
HPV14d     --TCGT-----GA--A--G--GC-T-----T-----T-----C--A-----G---AA-G- 1408
HPV5       ----G-----G-----G--G-----T-----G-----G-----C---- 1411
HPV5b      ----G-----G-----G--G-----C--T--G-----G-----G-----C---- 1411
HPV5d      ----G-----G-----G--G-----T-----G-----G-----C---- 1411
HPV47      -----TC---G---G---A--A-----C--C-----G-----T-G--G--T---G 1408
HPV12      -----T---A-----G--G-----G-----C-----A-----T-A-----T---G 1405
HPV8       --C-G--C-G-----A--A---A-----C---C--A-----T-A-----T---G 1402
HPV15      -----C-----A---T--G-----C-----AT-----ACA-----T-----TG-GG 1399
HPV17      -----G--A--C-A---G--A-----C-----GT-G---CA-T--C-----T--G---AT-AG 1420
HPV9       ---TCT-----A--A-AG--AC-G-----CC---GC-----ACT-----A-----TA-AG 1408
HPV49      T-----T---A--C-AG--AA-T-----G-A-----A-----GTCT--A---- 1420

GROUPI.con aT????ttttTggg?GGaa??GT?tT?tC?TtTGccAAccacaaaAGcCAcTTtTGGcT?gc?cCctTag 1007
BPV1      --TCAT-----T--T-GT--T--A--T-----T-----T-----T--TT--C--- 1408
BPV2      --TCAT--C--A--G---GT--T--A--C-----T--T-----T-----T--TT----- 1405
EEPV      --GTCG--C---A---AG--AC-GA-G-----TCC-----C---T-A--G---C-TA 1423
DPV       --AGCA--C-T--C--C-AG--GC-TA-A---A-----C-C-----C--A----- 1429
COPV      C-TAGT-----CAC---GTA--TA-T--A-A--T---TAG-----T--T-----GCAA--TC-TA 1387
CRPV      --AAGA--AC-T-CA---CGG--C--G--G-----A--AG--G-----T-----GCAA--A---- 1402
BPV4      --GAAAGC---CAA---AA--A--A--A---TA--TTCA-----T-----CCAG--T---C 1420

```

E1 Nucleotide Alignment

GROUPA.con	caGATGC?AAAaTaGgtATGtTAGATGATGctACa?cgccatGttgGacaTatATAGAtgAttAt?TaaG	1449
HPV31	-T-----T-----C-----A-----CAT-----CA---CC--C-	1550
HPV52	-----A--G-G-----A-----TA--C-TAT-----A-G--	1598
HPV35	AT----C-----C-----T-----G-----CC-A--T----	1548
HPV35h	AT----C-----C-----T-----G-----CC-A--T----	1568
HPV16	-----C-----GT--C-----AC--C-----CA--T----	1609
HPV33	-----A-----A--A-----TA--GC-AAT-A-----CA-G--	1589
HPV58	-----T--C-----A-----TA--G-CAT-A-C-----A-G--	1589
RhPV1	-----T--GG-G-CC----G-----A--TC-T-AG--C---T-C-----A----T----	1538
GROUPB.con	ctgATGCaaa?gT?GCaTT?tTaGATGATGCaACaCagcCATG?TGGa?ATATATgGAtAcATAtaTgAG	1499
HPV6b	TA----T--G--A----G-----T---T-----	1613
HPV11	-G-----A--G-----A--G-----C-----A-----T---C-----	1613
HPV13	G-A-----G--A--T--GC-----G---T---C---GT-----C---C----	1604
PCPV1	G-A--A-T--A--A--T--GC-----TT---C---GG-----	1610
HPV34	-----AA-G-----A-----CTG---C---C-----T---G---T-A--	1604
GROUPC.con	CAGATaCtAAggTaGCCaTGTaGATGATGCaAC???cACgTgTGGaCATAtTTtGATAatTATATGAG	1423
HPV39	-----G-A--AC---A-----CGGT--C--C---T-----C-----	1601
HPV18	-----G-----GAC-----C-----CC-----	1631
HPV45	-----G-----C--ACA-----	1589
GROUPD.con	AcaATgCtAAA?T?Gga?TgtTaGATGATGC?ACagAtg?aTgTGGa?ATATATtGAtgAaTAttTaaG	1447
HPV51	-GG-----A-A-C-T-----T--GT---GG-----C-----C-G-----	1568
HPV26	-AG---A--G-T-C-G-A-----T--T--AGC--C---TT-----A-----C-	1580
HPV30	-----T-G---A--C-----C-----C---C---G-----A-----A-GC-	1556
HPV53	-----A-----T-A--TA--C-----C-----G-C-----A-----CC----	1568
HPV56	-----C-T--GT---G-----A---AAT-----A-----A--C--T-----	1570
GROUPF.con	c?gatgc?AAGaTAGg??TgcTgGAtGAtGcaAC???cagTGtTGGa??TataTaGAtAcatAttTaAG	1359
HPV27	-T---AGT-----GT-A-----C-----AC-C-----GC-----C-----	1592
HPV57	-T--CAGT-----GT-A-----C-----G--GG-C---C---CG---T-----C-T--	1592
HPV2a	-A---AGT-----GT-A-----C---C-----AC-C-----GT--C-----T-----	1592
HPV3	-A--A--C-----TT-----C-----TAGT-----TGT-----C--G-----	1640
HPV10	-T--A--C--A---AC--T-A-----TAGT-----AC---T--C--T-----	1706
HPV7	TG--C--A--AG---CTA--T-A-----TG--TT-TGCA--C---GCC---G-----C-CA-G--	1607
HPV40	-A-----A--G---CTA---A-----TT--AG-GGCA--C---GGG---G-----C-CA-G--	1610
HPV32	ACAG---A--A---CAA---A-----AC-T-CA-----CA--CT-----	1589
HPV42	ACAG---A--A---CTA-----TC-A-CA-----CA--T-----T-----	1592

E1 Nucleotide Alignment

GROUPG .con	?tgat?ctaag?taggatTaaTaGAtGATGCaACc?a??catg?TGGa??TAtat?GAtcaaaattTgAG	1235
HPV1a	C---G-----A---GC--T-----AA-GC---T---GAT-----G--CATTT--A----	1499
HPV63	C-AGCA----AA---C---T-----AA-AC--GCA---GAT-----T---TT-TT-----	1517
HPV41	G--GGG-ACG-TGCT-TC-----C-----G---CTCA-G-TT---GG--CGCG--C-----CA----	1508
HPV4	TG---TGC---G-----T--G-----T---T-TGTG--C---CA-----A-----A---	1463
HPV65	TG---TG---G-----T--G-----T-TGT---C---CA--C--A-----G-----	1460
GROUPH .con	caGA?tgtAAaaTaGcttTatT?GATGAtGt?ACagatcc?TGtTGGgt?TAtATgGAtacaTattTaaG	1362
HPV19	---G-----AC-C--A-----C--C--T-----G-----A-T--C-----GC-	1475
HPV25	---A-----GC-A-----C-----C-----G--C-----C-----C-G--	1475
HPV14d	---G-----A-T-----C-----A-----T-G-----C--T---G--	1478
HPV5	---G--C--G-----C---G-----A-----C--T-----A-A--C-----	1481
HPV5b	---A--C--G-----C---G-----A-----C--T-----A--C-----	1481
HPV5d	---G--C--G-----C---G-----A-----C--T-----A-A--C-----	1481
HPV47	G--A-----A-----A-----T-----A-----G-----CA-----	1478
HPV12	G--AA-----T--A--G--G-----T-----C--T--C-----A-----A--C-----	1475
HPV8	GT--C-----AC-G--A-----G-----C--C--C--C--G--C-----T-C-GC-	1472
HPV15	---TACA-----A-A-----A--TT--GTT-----AT-----A--CA-----	1469
HPV17	---CAC---GC-T--A--A--T-----G---TT-GTA-----AC-----A--CA-----	1490
HPV9	-T--TAC---C-T-----A-T-----A--C--GTG-----AA-----A--CAG--C-----	1478
HPV49	---A-----GGC-G--G-----CT--C-----T-----CAA-----A-----	1490
GROUPI .con	caGa?gc?agagt?GcttTa?TaGATGATGtAC?c??gC?tgCtGGgag?TactTtGAcACatAccTcAG	1068
BPV1	---TA-T---CT-----G-----T-AT--T-----G-----	1478
BPV2	---T--T---CA-----G-G-----T-AT--C-----G-----	1475
EEPV	-C--CTGT--G--C--C--GA-----C--G-AT--G-----A-----T-----	1493
DPV	-G--CTGCC---T-----A-T-----CACA--T-----G-----C-----	1499
COPV	---G--GG-A-A-G-G-C-GT-----C--TAGGC-T-----CTC--TA-A-----T--TT-G--	1457
CRPV	---C--C-AGC-A--GC-CG-G-----ATCC--G-----GAT-T-A---T-----	1472
BPV4	GT-GA--A-A--A--G--T-----A-GA--CACA--CA-----T--C-----	1490

E1 Nucleotide Alignment

```

GROUPA.con AAATGCacTaGATGGaAat??t??aTtTCaaT?aGATGTaAagCATagagCaTtagTgCAatTAAaATGc 1514
HPV31 -----C--CCC-. .G-A--T-. -----A--T--A---G-----T 1617
HPV52 -----G-----GA- . .-A--G- -----C----A--A----- 1665
HPV35 -----CC-AT-----T-T-----TA----- . . . .-T----- 1615
HPV35h -----CC-. .-----T-. -----A----- 1635
HPV16 -----T-G-----TTA. .G---T-. .G-----C---G--A--C----- 1676
HPV33 -----GT-----GAA. .----- . .-----G--A---G-----T 1656
HPV58 -----T-----T--CGAC. .----- . .-----A---G-----A-----T 1656
RhpV1 G--C-----G--C--G--CCCC. .---AGTG-. T---AG---A---A-AATC-T--A--GA-G--G--- 1605

GROUPB.con AAAtttaTTAGATGG?AATCct. .ATGaG?aT. ?GA?AGAAAaCATAaagc?TTaacAttAATtAAaTGT 1561
HPV6b -----G-----T----- . .-----T--. T--C----G-----A-G----- 1680
HPV11 ---CC-----T----- . .-----C-. A--T-----G--A-----G--- 1680
HPV13 -----C-----A. .-----C-. T--T-----GT-T--G-----A----- 1671
PCPV1 -----T--C-- . .-----T-. A--T-----T-G--G-----A----- 1677
HPV34 ---GC-----C----- . .---T-TT-. A--C-----CAT--TT-CA----- 1671

GROUPC.con AAATGCaTTAGATGG?aATcCa. .ATAAGTaT. aGAtAGaAAaCAtAAaccATTA?TACAacTaAAaTGT 1488
HPV39 -----GT--G-- . .-----T-. -----G--AT---AGT---C---A-G----- 1668
HPV18 -----G-----C----- . .-----T-----C-----A----- 1698
HPV45 -----T-----T. .----- . .---C-----T--G----- 1656

GROUPD.con aAatTT?tTAGATGG?AATCct. .?taaGttT. AGAtAGAAAACATAaacaacTAgTaCAAaTaaaaTGt 1511
HPV51 ---C--T-----T-----A. .TGT---A-. -----GGAGTT--A-----T--GT----- 1635
HPV26 T--C--T-----A-----C. .TGTT--A-. ---C-----G-AGC--C-G--G-T-C---C 1647
HPV30 -----A-----G----- . .G----- . .----- 1623
HPV53 -----A-----C----- . .G---C-. -----G-----G--- 1635
HPV56 G---GG-----A----- . .A----- . .-----T----- 1637

GROUPF.con aAAtttatTaGATGG?aAcCca. .?t?aGcaT. aGAtAGaAAaCAtAaa?C?tTg?tacag?TtAAaTGT 1419
HPV27 G-----GC-G-----A----- . .G-A----- . .---C-----A-CC--C-G---C----- 1659
HPV57 G--CC--C-----C--T--C. .T-C----- . .---C--G-----GA-CC--C-G---A-A----- 1659
HPV2a ---C-T--G---AC----- . .G-G----- . .---C-----G--C---A-T---C-G---G--- 1659
HPV3 ---GCT-----A---AG. .G-GT----- . .-----G---GGG-C---C---AC-G----- 1707
HPV10 ---GCC-----C---A-. .A-AT-TG-. ---C---G---G-G-A---T---C-A---C 1773
HPV7 -----A----- . .ACA--T-. -----T-A---GCTGT-A----- 1674
HPV40 G--C-----T----- . .ACC----- . .-----C-G--AGC-GTAA---G--C 1677
HPV32 -----C-----C--T-- . .TGC--T-- . T-----G-----G-A--AAC-GTTG----- 1656
HPV42 -----C-----C--T-- . .TGC--T-- . .-----G-A--AAC-GTTG---G--C 1659

```

E1 Nucleotide Alignment

```

                                E2 bind for HPV65 ->
GROUPG.con gaatgcatTaGATGG?aAtcc?..ATtTgtaT.tGAtgcaAAACAtAgagc?CCacaaCAAataAaAt?a 1298
HPV1a      A-----G-----T--CA-T. .----- .----TT-----T--T-----T----GC 1566
HPV63      A----T-----G-----T. .-----G-.A---CTG-----AG--A-----GT 1584
HPV41      -GCACTGC-----AT--GAG. .----CC--.-----C---AAC---ATG---CT-G-GC- 1575
HPV4       -----T-----A. .--G----- .--C--T-----C-----A-----T-----T- 1530
HPV65      -----A-----A. .--G----- .A-----T-----G-----T-----T- 1527

GROUPH.con aAATGg?tT?GATGG?caTttT. .GT?tcttT.aGATtgtAAACAtAgagC?CC?atgCAaAt?AaaTTt 1422
HPV19      -----T-A-----G--G--. .--G----- .G-----C-----A--C--C--T-----CT----- 1542
HPV25      -----C-A-----A---A-. .--G--A-. .-----C-AG--A--A---G-CA----- 1542
HPV14d     G-----CC-T-----T---A. .--T----- .-----C-----A---A--G--A---CT----- 1545
HPV5       -----C-G-----A---A-. .--T-A-. .-----T-----C--A-C-----G----- 1548
HPV5b      -----C-G-----A---A-. .--T-A-. .-----T-----T--A-C-----G----- 1548
HPV5d      -----C-G-----A---A-. .--T-A-. .-----T-----C--A-C-----G----- 1548
HPV47      -----G-A-----G----- .--G----- .G-----T-----A--C-----CA--G-- 1545
HPV12      -----C-A--C--C----- .--T----- .-----T--A--G--CG-A---T--G-- 1542
HPV8       -----A-A-----G--G--. .--G--A-. .-----T--A--A--C-----T----- 1539
HPV15      -----CA--G--C--TGG-G--. .--T-G--. .----ATG-----C--G--G--ATGT-----A-GG-- 1536
HPV17      -----A-G-----TA--G--. .--G-G--. .----TG-----G--ATGT-----T----- 1557
HPV9       G-----A-G-----CA--A-. .--A-G--. .----ATG-----A--TTGT-----G----- 1545
HPV49      -----TC-C-----AA--G--. .--AAG-G-. .G-----C-----A-A-C--T-----T-GG--C 1557

GROUPI.con AAATGc?cT?GATGGcta?cC?. .gT??gtaT.tGAtagaAAgCacAaagC?gC?gT?cAaT?aaagcc 1125
BPV1       -----AT-G-----C--T. .--CA----- .-----A-----A--G--T-----T-----T 1545
BPV2       -----AT-G-----C--C. .--CA----- .-----A--G--T-----T-----T 1542
EEPV       -----TA--T--C--T--T--A. .--TT---- .--C-----T--C--T--G--GC-C----- 1560
DPV        -----TGT-G-----C--A. .T-CG---- .-----A-----TA-C--T--T-----G----- 1566
COPV       -----T-A-----A-TA-A. .T-TA--G-. .----T-C-----GC-TT-G---C-A--TG- 1524
CRPV       -----C--T-----A-T--C. .A-ATCGG-. .G--CCTG-----G--AC-AA-AG-G--T--GTG- 1539
BPV4       -----GC--A-----ACG--T. .--GTCAT-. .A---TG-----T-G---CC-CT-G-----ATGTTT- 1557

```

E1 Nucleotide Alignment

```

                                ->          <- E2 bind for RhPV1
GROUPA.con CcACcATa?TtaTtACatCaAatAtaAATGCaGGcAaaGAt?c?aGgTGGCCaTAttTaCaTAgTAgA? 1580
HPV31      --T--T---T-G-----T-----T--G---GAC--A-----CC-----C---C 1687
HPV52      -----A--T-A---A-----C-----A-C---C-T-----T-----T 1735
HPV35      ----T---C-----C-----GAC-----C-----C---GG 1684
HPV35h     ----T---C-----C-----GAC-----C-----C---GG 1705
HPV16      --T-----T-A-----T--C--T---T--T-C---T-T-----T-----A---T 1746
HPV33      -----C-GC--C---C-----C-----C---CT-T--A-----T 1726
HPV58      -----A-A---C-----C-----T-AC-A-----G--C-----C 1726
RhPV1      --C-----GC-----C---C-CC-----TC-G---GAC-----ATG-----G--C-----A 1675

GROUPB.con CcACcCa?TAcTagTaACaTCaAAatAgA?atTAccaaAGATGATAAaTatAAaTATTT?cAtAgTAGAg 1628
HPV6b      ----TC-G-----G--C--C---T---T---A-----G---A---C----- 1750
HPV11      ----GC---G--T-----C-----G---G---G---C-----A----- 1750
HPV13      --G--T--T-----T---G---C-----C-----GT----- 1741
PCPV1      --G--T--T-----T---T---A-C--G--A-----GT-----G- 1747
HPV34      --T--T---A-----C-A-TCC--AAGC-----CC-GG-----G--C-----A 1741

GROUPC.con CcTCCAaTAcTA?TAACcTcCAATat??ATCCaGcaaAaGAtaATAgATGGCCATATTTAgaaAGTAGg? 1554
HPV39      --A--T--T--A-----CCA---T-TGG---CG---G-----CGT-----C 1738
HPV18      -----C---A-A---AC-----G-----AA 1768
HPV45      -----C---T---A-----TG-----A-----G 1726

GROUPD.con CcACcATAcTAATaACaaCaAAtAtaAATCCactgcaaGATgcaaacTac?gTAtTTaCacAgtAGaa 1580
HPV51      -----GT---C-----AAG-G-----C---AT-----T-CA--GG 1705
HPV26      --C-----A---T--CT-----T-AAG-----AACTC---TTT-----T-----G 1717
HPV30      -----G--A-----T-----C-----T-G-A---C--G----- 1693
HPV53      ----TG-----T-----A-----G---G---G----- 1705
HPV56      -----T---C-----TA---T---T---T---GA----- 1707

GROUPF.con CcTCCatTa?TgaTaACaaC?AAtAtaaAtcct?ta?aggA?gacAgaTggaAaTattTgcygcAGcAGa? 1483
HPV27      --A--C--GA---T---C--C--T---CC-TG---G-----GC 1729
HPV57      -----C-GA-----C--C-----T--G---G---G-----G-----G 1729
HPV2a      --A--CC--A-----C--C-CC-----C--G---G-----GC 1729
HPV3       ----G---T-----T-----T-GGG---T--A-----G---C-----C 1777
HPV10      -----C--T-A-----A-----AT-GAC---T--A-----G-T-----T 1843
HPV7       -----T--T---T-A-----CAT-AA-C-T--TTG--A--ATC-----A-AG--T--G 1744
HPV40      ----G---C--T---GT-C-----ATAAC-C---CAGT-AG-ACC-----A-AA--T--GG 1747
HPV32      --A-----A-A-----T-A-----C-G--AT-AG-ACA--A-----C--ATAT--T---A 1726
HPV42      --A-----C-T-----T-A---C-G--AT-AG-ACAA-T---A-----CC-ATA-----G 1729

```

E1 Nucleotide Alignment

```

      <- E2 bind for HPV65
GROUPG.con CcACCa?T??TaATaAC?tcaAATattgAtgTtAaac??gaa?aat?tTt?AtgTATtTgCATAgTAgaa 1359
HPV1a      -----TT-AC-T--T--TAGT-----TCA--TACC-G--GG----- 1636
HPV63      --T--C-TA-G-----T--T-----AA-----GGCT--TGT--G--GG-----A-----G- 1654
HPV41      -----T-AA-----CA-----GAG--CA---TG-GATT-G-TGAA--C-AA---C---A-CC---- 1645
HPV4       -----A-GC-----G-----A-----AG---C---C---A-----A--C----- 1600
HPV65      --T--TA-GT-----A-----G---AG---C---CA--A-----GG 1597

GROUPH.con CC?cCatTatTa?TaACaTctAAatattaAtgT?catga?gAag??AatTatAgaTattTacacAgtAgaa 1486
HPV19      --TG-GC-T---C-T-----A-----A---A-T--G-TT-----C--- 1612
HPV25      --TG--C---GC-T---C---A---G--CA-T---TG-----C-G----- 1612
HPV14d     --TG--C---C-T-----A--CA-T---ATA-CG-----G--T----- 1615
HPV5       --C-----T-----C-----G---GG---ACT-----C--C-- 1618
HPV5b     --C-----T-----C--C---G---GG---CC----- 1618
HPV5d     --C-----T-----C-----G---GG---ACT----- 1618
HPV47     --A--T--A--C-T-----A---CA--GACC-----CC---T----- 1615
HPV12     --T---G--C-C-----T---GA--ACA-----T---G- 1612
HPV8      --T--CC-T--GT---T--C-----CC-G---G--G-CT--C-----T--C---G 1609
HPV15     --A-----A-GC---T---C---G--A-CATGA-A---AA-GG---A-----G-----G 1606
HPV17     --A-----C--T-----G---AATGA-A---AC--A----- 1627
HPV9      --A--CC-TA-GT---G---C--AG--A-TAC-A-A--CCAA--G--C-A-----G---C---G 1615
HPV49     --A-----G--A---T--A---TA---A-TA-A-CTA-T-AT--A---AG-T--GT----- 1627

      -> <- TATA-like motif for BPV1, BPV2, EEPV and DPV
GROUPI.con CC?CCccT??Tg?TaACcAgtAATaTtgAtGTgca?gcaGAtgaaa?aTattt?Tatttgca?AGtaGag 1187
BPV1      --A-----CC--G-----G-----G--C-G-----G--C---T---C-G- 1615
BPV2      --A-----TT-AG-----G---G---G--C--G--C---T--CC-G- 1612
EEPV      --T-----TT--C-----T-----AG-----C---C---A----- 1630
DPV       --T-----CT-AG-----T-----G---AG-----C---C---C---C--- 1636
COPV     --G--T--GC--A-T--T-C---G-CA---TTGT-G-----A--T-AAA---C-T-GC--C---T 1594
CRPV     --T-----CC--A-----CA--G-G--C--CA-AT-----T-G--GGAGA--C--ATTT-----A 1609
BPV4     --C--TT-GG-AA-C---C---G-CA---ATGCAG---CCTGC-----T-----C-----A 1627

```

E1 Nucleotide Alignment

GROUPA.con	TagtgGT?TTTacaTTtca?AAtccaTTtCCATTTGAtgaAAAtGGaAAAtCCagtgTATgaa?TtAatgA	1647
HPV31	-G-----T-----CA-----CA---C-----A-----T-A-G---	1757
HPV52	-G--T--G---CAT--CA-A--C-----C-----TA-A-----A---CA-	1805
HPV35	-----C-----C--GA--C-----A-----C--A---GGC-----	1754
HPV35h	-----C-----C--GA--C-----A-----C-----GGC-----	1775
HPV16	-G-----G-----CT--GAG-----C-----C-----GC-----	1816
HPV33	--ACA--A--GA---A-A-----C-----T--C-----C-A-A-----	1796
HPV58	--ACA--A--GA---A-C-----C-----T-----A--A-A-----	1796
RhPV1	-G--T--G-----G-AC-G-----C-G--C--T-----T-----GT-A-----	1745
GROUPB.con	TaAcaacatTTACaTTTcCAAATCCATTcCCtTTTGACAGaAATGGgAATgCAGTaTAtgAacTgtC??A	1696
HPV6b	-----G-----AA-	1820
HPV11	-T--C-----C-----A--AG-	1820
HPV13	-----C-----GT---TG-	1811
PCPV1	----GT----A-----GT---GTG-	1817
HPV34	-G-A-GTG----G--T-----T--A-----T---A--C--C---CC---TA-TA-	1811
GROUPC.con	TaACaGTaTTTaaATTTCCaaATGCATTTCCATTTGAtaAAAAtgG?AATCCAGTaTAtgaAATaAATGA	1623
HPV39	-----G-----T-----CC---CA-G-----G--CAC---C-----	1808
HPV18	-----G-----C-----	1838
HPV45	-G--G-----C-----C-----T-----	1796
GROUPD.con	Ta??aGTgtTacagTTTctAAATcCATTTCAtTtGAta??AATGG?AATcCTGTaTAt?aATTaAaTaA	1644
HPV51	--AC---A--A-----T-----A-----AC-----G--G--G---AC---G---G-	1775
HPV26	--AC---A--CA---C---A-----C-GC---G-----GC--G-C-G-	1787
HPV30	--CAT---G-G-CA-----A-----CA---T-----C-----	1763
HPV53	--CAT-----T-----A-----GTG---A-----CC-----	1775
HPV56	-GTT-----T-----A-----A--AT---T-----G-----G---	1777
GROUPF.con	T?a?a?TgTTTaaTTTacaAAAtccaTTTCatT?gc?Ag?ca?GGagA?cC??TgTAt?catTAAATgA	1542
HPV27	-A-C-C-----C-----AC-----T--T--A--C-CG--G--A--CC-----C--A-----A-	1799
HPV57	-A-C-C-----G-----C--C-----C--C--A--T-CC--G--G--CT-A--CC-TA-----A-	1799
HPV2a	-G-C-G-----C-----AG-----T--T--A--T-CG-----G--CC---CC-GA-----A-	1799
HPV3	-GCAGG-----C-----AC--CAA-----AA-T-CA--A-----G--AC-----A-----	1847
HPV10	-GCAGC-C--C-C-----A--C--T-----G-GA-A-CA--A-----A--AA-----A-----	1913
HPV7	-G-C-G-----G-----C-----T-AC--CA-C---A-TG-TG---GA-----G---	1814
HPV40	-TCA-G-----G-----C-----T-AC--CA-C--CA-TG-TG---GA-----	1817
HPV32	-T-GTT-----G-----C---C-----A-AT-AAA-T--A-T--TG-A--GTG-----	1796
HPV42	-T-GTT-A--G-----C-----A-AT-CAA-T--A-T--TG-A--GA-----	1799

E1 Nucleotide Alignment

GROUPG.con	ta??gtgTtTtaa?TTT?ctaA??aatTtCCttTT?aaGa?aATGGt?atCC??taTaTtcctTtactGa	1418
HPV1a	--TCAGC-----A---G--C-TG-G-----A---A----C-----G---AGG--T-----A--A--	1706
HPV63	--ACA-----G-A---AAAC-ACCT-----A---G-T--A-----C-A--GGC--T-----A--A--	1724
HPV41	C-AT--A-G-GT-C---AAC--GCC-----C--A--GA-----GC-A--GT-----A-A--GA--G	1715
HPV4	--CA-----T---C---CA--A-G---A--TT---TG-----AG---TA-G---A-A-----	1670
HPV65	-CCA-----GT---C---TA--A-G-----TT---TG-----TC---CA-G---A-A-----	1667
GROUPH.con	T?aaaggaTTTGaaTTtccaaAtcc?TTtCCtaTgaAagcagAtaatAcaCCtcaaTTtgaacTaACTGA	1554
HPV19	-AC-----G-----C--A-----C-----T-----	1682
HPV25	-A-----G-----T-----A-----C-----T--C--G-----TT-----	1682
HPV14d	-T--G-----A-----A-----C-----G-----C-----	1685
HPV5	-A-----T-----G--C-----	1688
HPV5b	-A-G-----T-----G--C-----	1688
HPV5d	-A-----T-----G--C-----	1688
HPV47	-T--G--T-----AA-----A-----GT-----	1685
HPV12	-A--G-----C---C-----C---C-----G---C-GT-----	1682
HPV8	-C-G-----T-----A-----C---C-----G-----T-----	1679
HPV15	-GC---CT---C-----C--AAG-----T-TG-TAGT-----AT--A-----A---T-----	1676
HPV17	-TC--A-C---CT-----AAG-----GT-TG-TAATA-C---TG--A-----CG---T-----	1697
HPV9	-T---TCC---CT--CAAT--CAAA-----AC-TG-T--TA--C-C-A--A-----T-----	1685
HPV49	-TGC-AT-----AA-C--AAG--C--AT-C---AG--GG--C---GT---C---T-----	1697
GROUPI.con	t??aa?ccTtT?a?TTt?agcAgccaTgccc??c?gatga?actGGtgagCctcttTtt??taTtactTGA	1245
BPV1	-GC--A----CGC---G-----A-A----AT-G-----AA-C---AA-----	1682
BPV2	-GC--A----CGT--CG-A-----A-A----AT-G-----AA-C---AC-----	1679
EEPV	-CA--A----CT-T--CA--G---G---TG-GTC---T-----C-----CTT-----	1700
DPV	-TA-GC-G---T-C--CA--G---G---TG-TTCA--C-A-----A-G---TC---A-----	1706
COPV	GCTCTTT---C-T---CCA--AGA--TT--TTTG---C-A---AA-T---GGC---CAGT-A-A---	1664
CRPV	-TTGTGTG---A-C---TT---AGA--TG--CATTAGA...A---GACA---G-G-A-GAAT-A-A---	1676
BPV4	-TGT-TGT---G-G---CCAA-TA--TT--ATTA---GG---AA-T-----ATTA---GA---	1697

E1 Nucleotide Alignment

5' sj for HPV16 \/

GROUPA.con	taAaAAcTGAAATCCTTTTCTCAAGGACGTGGTgCagATTAaatTTgcacgAGGAaGAGGaCAAg...	1714
HPV31	-----A...	1824
HPV52	CG---T-----A---G---AATAC-----...	1872
HPV35	-----T---A...	1821
HPV35h	-----A...	1842
HPV16	---G-----C-----G-----C-----...	1883
HPV33	-G---T-----A---G---AATA-----...	1863
HPV58	-G---T-----A---GGC--AATA-----...	1863
RhPV1	-----A---C-----G---A-A-----G-C-...	1812
GROUPB.con	TgcAAACTGGAAatgtTTtTTT?AagactGTcgtCaAgcCTAGA?aT????AGGA?tctGaggAc...	1754
HPV6b	-A-----GA-----C--T...C---T-----...	1884
HPV11	-----C--GA-----C-----C--T...G---T--A-----...	1884
HPV13	-----AC---T---AG-----T--A...C---C-----...	1875
PCPV1	-----GC---T-A-AG---TT---T--A...C---C--A-----...	1881
HPV34	--A-----GGCA-----AC--AGAC--G---AA---TT-AACAG---CGAC--CA-G... 1878	
E2 cds start for HPV45 ->		
E2 cds start for HPV39 ->		
E2 cds start for HPV18 ->		
GROUPC.con	tAAAAATGGAAATGTTTTTTTGAAGACaTGgTcCAGATTAGatTTGCACgAGGACGagGaaGATGca	1693
HPV39	-----C-----A---T---G-----C-----GC-----T--A-G-	1878
HPV18	C-----A-----	1908
HPV45	-----T-----	1866
GROUPD.con	TGtAAAacTGAAAtgtTTtTTT?caAaggACaTGgTCCAGATTAgATTGgA?aAcGAcGagGACAAa...	1709
HPV51	--A--T-----AA-----T-C-CC-----GG-G--A-----...	1842
HPV26	-----T-----A-C-----T-C-CC--C-----GG-G---C-----...	1854
HPV30	-----GA-----A-C-----A---G... 1830	
HPV53	--C-----GA-----T-----A---G... 1842	
HPV56	-----C--A-----G-----A-----T-----...	1844
GROUPF.con	tgcAAAATGGAAATccTTTTTtcaAAGGTtgtggtCccGctTAgaccT?aaca?tcCaGagga??ag...	1605
HPV27	-----C-----G-----C-----C-----A---G-----GC--...	1866
HPV57	-----C-----G-----C-----C-----A---G-----TC--...	1866
HPV2a	-----C-----G-----C-----C-----A---G-----GC--...	1866
HPV3	-CA--C-----A---G-A--T--A---T-C-GA---T--A--CG--...	1914
HPV10	-CA-----G-----G-----A---G-A--T--AG---T-C-GA---T--A--CG--...	1980
HPV7	-----C-----A-----GC---A-T---G--GC-G-CAA-..... 1875	
HPV40	-----C-----A-----GCA--A-T---G--GC-A-CA--T-G-..... 1878	
HPV32	--A-----A-----A-----AT-TC-AGAAT-----CG--...	1863
HPV42	CAA-----A-----A-----AT-TC-AGAAT-----CG--...	1866

E1 Nucleotide Alignment

```

                                E2 cds start for HPV41 ->
                                \ / 3' sj for HPV1a
GROUPG.con cg??ActTGGAAaTCTTTtTTt?aaAagtTTtGgagaCA?tTagA?tTAA?aGAcCctGaaGA?GAg... 1478
HPV1a      --AA-A-----C---G---G-----CA---G---A---GT---AA---C---... 1773
HPV63      -ATC-A-----G---G-----C---G---C---GT---AA---C---... 1791
HPV41      TTAT--A-----C-----AGG--A-----C-T--CC--A-TC--A-----G--T---... 1782
HPV4       --GT-----C-----CC-----C-G-C---A---A---C--T-----G--A... 1737
HPV65      --CA--G-----CC-----C--G-C---A---GC---C--T-----G--A... 1734

GROUPH.con CCAAAGCTGGAAATCTTTtTTTtacAAGGCTTTGgacaCAaTTAGA?CTgAGTGAtCaaGAAGAcGAG... 1620
HPV19      -----CA-----A-----C--C---G---... 1749
HPV25      -----CAT-----C-----C-----... 1749
HPV14d     -----C-----AT-----G-----C-----... 1752
HPV5       -----C-----C-----G---... 1755
HPV5b      -----C-----C-----G---... 1755
HPV5d      -----C-----C-----G---... 1755
HPV47      -----C---C-----C-----... 1752
HPV12      -----GA-----C-----C-----G---... 1749
HPV8       -----G-----G-----G-----... 1746
HPV15      -----GA-----G--G---G--C-----... 1743
HPV17      -----GA-----CAT--G---G---T-----A---... 1764
HPV9       -----A-----G---T-----... 1752
HPV49      -----GA-----G--C---C-C-----... 1764

GROUPI.con tgcagatTGGaaatcTTTtTTTgaaAGGtTaTGGg??cg?tTAGAccT?ag?GAcca?GAgGAcga???t 1306
BPV1      -----T-----GG--T-----G-TT---G-G---G--TAG- 1752
BPV2      -----T-----GG--C-----GGTT---G-G---G--TAG- 1749
EEPV      ---T--C-----AA-----C-----AG--A---T--C--C---A-----GGT- 1770
DPV       ---T-----CA--C-----C-----GA--T-----G--C--T--A-----GGT- 1776
COPV      CCA-AGC--GCT-----A-----C---AAA-AT----TT-A--T---CT--A----- 1728
CRPV      ---A-C-----A-----C---TCCACC---A-A--C---CG--A-----G... 1743
BPV4      ACTTAG-----C-T---ACA-AGC-----C-CA---GCT-----A..... 1761

```

E1 Nucleotide Alignment

```

E2 cds start ->
for HPV35, HPV35h, and RHPV1
E2 cds start for ->
HPV31, HPV52, HPV16, HPV33, and HPV58
GROUPA.con GAAAACgATGGAGAc?cTttc?caacCGTTTAAaTGtgtgtCAGGAcAAAATacTAgacatTAcGAagCTGA 1784
HPV31 -----T-----T-----T-----T-----T-----T-- 1890
HPV52 -----T-GA-AC-GGC-----CAGTG-----A-----T-TA----- 1944
HPV35 -----T-----G-----C--G-----G-----G-----GA----- 1893
HPV35h -----T-----G-----C--G-----G-----G-----GA----- 1914
HPV16 -----T-----T-----GC-----AC-----T-- 1949
HPV33 -----C-----GAAA-A--AGC-----CAGTG-----G-----T-T----- 1935
HPV58 -----GAAA-A--AGC-----G--CAGTG-----C-----CATA----- 1935
RHPV1 -----T-----AG-A--G-AG-G-----G--C--TG-----G--CT-----TG--T-- 1878

E2 cds start ->
for HPV34
E2 cds start ->
for HPV6b, HPV11, HPV13, and PCPV1
GROUPB.con GAggAaGATGGA??CAaTagcCAAgCgTTTAgATGCGTGcCAGGAacagtTgtTAGAACT?TATGA 1817
HPV6b -----AG-----T-----T----- 1950
HPV11 -----AG-----T-----T----- 1950
HPV13 -----C-----GA-----A-----G----- 1941
PCPV1 -----C-----GA--C-----A-----G----- 1947
HPV34 --AA-T-----GA--C--GTG--A-----AG-----T-----CGCAA-CC-----G----- 1944

GROUPC.con GACAccGAaGgAAaCcCTTTCggAACGTTTAAaTGcGTTaCAGGACAAAATacTAGAccACTATGA 1759
HPV39 ----AT--T-A---A---AC-----A--T-----AT----- 1944
HPV18 -----G-----CA----- 1974
HPV45 -----T----- 1932

E2 cds start ->
for HPV51 and HPV26
E2 cds start for ->
HPV30, HPV53, and HPV56
GROUPD.con GAAAAC?atGGAGAc?CTaTgCCAaCGTTTAAaATGcGTGCCAGgAgAAAATaCTAGACTgTTtTGA 1773
HPV51 -----T...-----C-----C-----T-----A--- 1905
HPV26 -----T...-----AC--T---G-----A--A--- 1917
HPV30 -----C-----T-----G-----T----- 1896
HPV53 -----G-----G-----G-----T----- 1908
HPV56 -----A-----G--T-C-----A-C----- 1910

E2 cds start ->
GROUPPF.con GA?GacaATGGAAaAcaCTaGCgAacCGttTAGATgcGTGCCAGGA?aagtTgcTAGAACTgTATGA 1669
HPV27 --C-----G-C-----T----- 1932
HPV57 --A-----G---G-----G-C----- 1932
HPV2a --C-----G-----G-C----- 1932
HPV3 --G-----T-----C--AA-A----- 1980
HPV10 --G--GC-----C-----C--AA-----A----- 2046
HPV7 --C--GG---G-A---C--GG--CC---TT-----AC---T-----T----- 1941
HPV40 --C--GG---G-AT---C--GG--CC---TT-----AC---T----- 1944
HPV32 --A--A-----G---G--C--A-----AC---T----- 1929
HPV42 --A--T---G-G---G--C--A-----AC---T----- 1932

```

E1 Nucleotide Alignment

```

E2 cds start for ->
HPV1a, HPV63, HPV4 and HPV65
GROUPG.con ???a?cgATGGAgac?cCTc?tcg??CG?TTaGAct?acT?CAAGAgcagaTtcTgActCtataTGA      1533
HPV1a      GGA-A-----A-A---AG-AGT--C-----T--G-----C-AA---AC-----      1839
HPV63      GAG-GT-----A-G---AA-AAC--C-----GG--A-----C---A-----      1857
HPV41      ...TCA-----GA---C-G-AA--A-----ATA-A-----A-----A-----      1845
HPV4       ...-A-A-----TC--AG--CA--T--C--TGC--T-----AGCA-----ATAT---      1800
HPV65      ...-G-A-----TC--AG--CG--T--C--TGC--T-----AGCA-----ATAT---      1797

E2 cds start ->
GROUPH.con GgcgA??ATGGAgaatCTCAgCGagCGTTTCAATGctCTgCAAGAtcagcTAATGaACaTtTATGA      1684
HPV19     ----AA-----A-----T--A-----      1815
HPV25     ----AA-----T--A-----      1815
HPV14d    --A--CA-----C-----      1818
HPV5      ----GG-----      1821
HPV5b     ----GG-----      1821
HPV5d     ----GG-----      1821
HPV47     ----AC-----A-----      1818
HPV12     --C-AC-----T-----A-----      1815
HPV8      ----AC-----T-----      1812
HPV15     --A--CG----T-C-----A-----A--A---GA-T-----G-----      1809
HPV17     --A--CG----C-----A-----TA-----GA-C-----G-----      1830
HPV9      --A--GG----A-C-----CA-----A-----GACTT-----G--C-G-----      1818
HPV49     -CA--CA----GCA----A--CT-----TA--A---GAT-T-----G-----      1830

E2 cds start for ->
BPV1, BPV2, DPV, COPV , CRPV and BPV4
E2 cds start->
for EEPV
GROUPI.con Ga?GA?GATGgagacagccagcga?cgtTTacatgcagcgcCAaGAaacacaaaTgca?tt?atTGA      1367
BPV1      --A-G-----AT---A-----T-----G--G-----      1818
BPV2      --A-G-----AT---A-----T-----G--G-----      1815
EEPV      --T-A---AGTG-----T-A---T-----G---A-GC-----      1836
DPV       --C-C---AGTG-----AA--A-AG---T-----G-----ACA--A-----      1842
COPV      -GG--A-----A-CT-----GGCC---G-CTT-CT-----GGA--T-C--AGTC-GTA---      1794
CRPV      -GT--C-----G-TCT---C-G--C---G-CT-CATA--G--GGA--TTC-CAGTC-CTA---      1809
BPV4      --C-A-----T--GCCT-GAA-CC-----CG---T-TC-----TCAGTTGC-A--AG-TTA---      1827

```

