## Supporting Information Text S6: AATPase supplementary figures

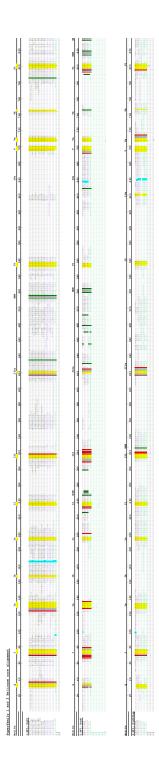


Figure 1: AATPase: alignment and co-evolution of motifs in the SF1 family.

Alignments and motif extensions for SF1 helicases families. Alignments are given in (Fairman-Williams et al. 2010). Each known motif is reported in yellow; red positions are co-evolved positions that are used to identify extensions of known motifs; green positions are co-evolved positions that lie distant from known motifs and that, when grouped together (with an allowed distance of  $\leq 5$  positions), form newly identified motifs. In grey, positions belonging to a new motif or to an extension of a known motif. Below each alignment, distinguished lines describe positions (denoted X) belonging to different co-evolving networks. Note that large insertions are removed from the alignment. These sections are marked by cyan highlights of the number of deleted residues.

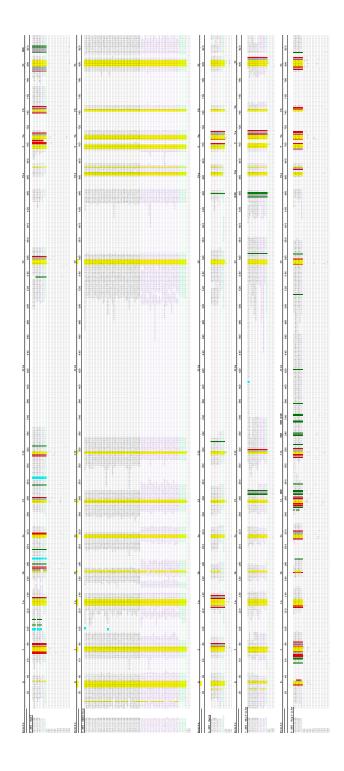


Figure 2: **AATPase: alignment and co-evolution of motifs in the SF2 family, part 1**. Alignments and motif extensions for SF2 helicases families. Legend as in Fig. 1-Text S6.

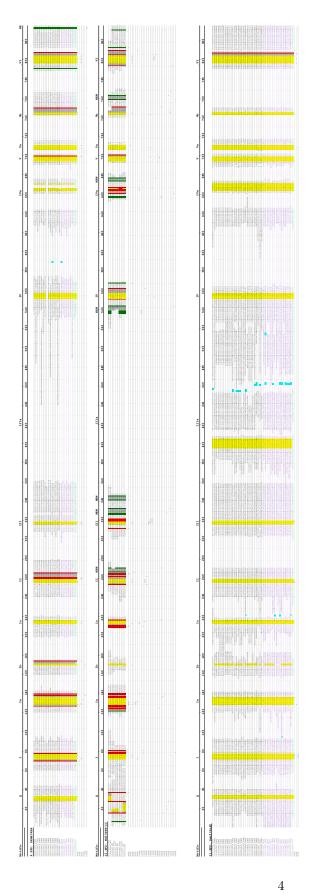


Figure 3: AATPase: alignment and co-evolution of motifs in the SF2 family, part 2. Figure 2-Text S6, continued.

II	<u>¢</u> <u>DÉ</u> A⊊Q	000    구구    연합 등   구구    연합 등	አራ ≎¢ DE=Qp <sup>260</sup>	BEAHALL 200	Ď <u>e</u> dů	ুক্ত DeaH	<b>H≥30</b> % %%		Services Ser	<sup>옵</sup> 뉴플을 Hau Buller	Dell.
IC	5 15-₹	2	702 → H = I 	소습 e <u>Ygx</u> E.L		수수 IPEs 215	5 <b>7 是年</b> 26	Service Services	#   P   S   S   S   S   S   S   S   S   S	소설 교육 수 등 등 등 등 등 등 등 등 등 등 등 등 등 등 등 등 등 등	
IB	∴ LR⇒			다. 1년 = 1일   년 1년 - 1일   년 1년 - 1년   년			<b>0</b> 5 ⇔		ê <mark>v.:</mark> #	\$ <mark>G</mark> \$	
IA	77- L-SeyseN-AyD- is is	을 상하고 하기 를 스타 <b>주· A스</b> 트 본 130	TFTWKA-	సర్థిల్లు \$ <b>587,</b> ⊡ <b>9</b> tan tas	Piñela"Q	991 98 98 95 100 ULLULULU の かか かしたULLULU の かか かしたU から かしたU	÷ P↓KAL×≈2 130	\$ \$ \$ \$ □□□□\$ \$ \$ \$ \$ \$ \$ \$ \$ \$ \$ \$ \$ \$	SELVENTE STATE BY A SELVE BY BY A SELVE BY BY A SELVE BY BY A SELVE BY	15 10 10 10 10 10 10 10 10 10 10 10 10 10	F. S. 12
I		98 <mark>학교보<b>소 X)</b>호호 등 학교통소</mark> 등 대한 학교 등 학교 등 대한 학교 등 학교 등 대한 대한 학교 등 대한 대한 학교 등 대한	호 _ ☆ ☆☆☆ ♣ <mark>즉♠G≑GKT</mark> ?	රාදුරු ද රාදු ද කිය Espiciekateste n	ŢĢĸĢĶĪ	0 & 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0	na sos RIsoGKI	% & & & & & & & & & & & & & & & & & & &	Ţ, ĢĒTĞSĢKI	26 00 26 3 IGoGKITEE	la ckT
Ò	E A B	<mark></mark>	08 \$\frac{1}{2}		<b>≬</b> ≏ata ?	್ ೧ <u>೯</u> ೯ <del>೯೯೭</del> <b>೦</b>		# # # # # # # # # # # # # # # # # # #	RLP	0 - 0 - 0 - 0 - 0 - 0 - 0 - 0 - 0 - 0 -	
Family	Upf1	RecD	UvrD/Rep	Rad3	DEAD-box	RecQ	Ski2-like	RigI-like	DEAH/REA	NS3-NPH-II	SF2 Swi2/Snf2
SF	SF1	SF1	SF1	SF2	SF2	SF2	SF2	SF2	SF2	SF2	SF2

Figure 4: AATPase: logos of protein sequence motifs, part 1.

Extension of known motifs identified for SF1 and SF2 helicase families in (Fairman-Williams et al. 2010) and new motifs. Columns in the table correspond to motifs (the name of a known motif is reported on the top; NEW indicates that the motif is predicted by co-evolution signals) and rows correspond to distinguished families (class and family names are reported). Co-evolving residues are labelled by a star and extended residues by a square. Nine motifs are new. For motif localisation along the sequence, refer to Figs 2 and 3-Text S6. Logos are realized with the package WebLogo (Crooks GE, Hon G, Chandonia JM, Brenner SE, WebLogo: A sequence logo generator, Genome Research, 14:1188–1190, 2004).

×										42 h	
NEW	۵ <b>۳</b>	\$ 								2000年 2000年 840	
-	ů. N									7-46	
IIIA	, LuzgyR es	55) 무료교육 150	THE SERVICE TO THE SERVICE AS THE SE					P.E. 385			
×	-							1			
NEW								<b>₩</b>		会 · · · · · · · · · · · · · · · · · · ·	
•								VIII			
NEW								340		268	
		수 수 수 수 수 수 수 수 수 수 수 수 수 수 수 년 년 년 년 년								(All)	
II	 GD-⊶QE 	수 수 수 수 수 수 수 수 는 등 등 등 등 등 등 등 등 등 등 등	ે વ વડે એ⊭≂Q≈ <mark>17</mark> 320	(-) 학생수(년 - 1861 318	×.	1 <b>917</b>	Na°i¥S S∀i°a	98 용 <b>차등급취상 1</b> 일당의 등등 된 1 미리사상 1 일당의 등등	<b>₽</b>	<u>já∵rê</u> <u>iáTPsg</u> ‱	E TOTO
			क् <b>र</b> <b>©</b> 96	사 	SÃ	÷ □	∞ <b>∛</b>	<b>₹</b> [0]	SA	急	į.
NEW		会   <b>5 - - - - - - - - - -</b>					요소 요 <b>RG호 ~ LE</b> 270	⊕ <b>V~~</b> ±₩		∯ <b>≈∓⊊</b> ∯	
		<: ¥I			×						
Family	Upf1	RecD	UvrD/Rep	Rad3	DEAD-box	RecQ	Ski2-like	RigI-like	DEAH/REA	NS3-NPH-II	
SF	SF1	SF1	SF1	SF2	SF2	SF2	SF2	SF2	SF2	SF2	

 $\label{eq:Figure 5: AATPase: logos of protein sequence motifs, part 2.}$  Figure 4-Text S6 continued.

_			_				_				
VA		ু কু ু কু কু <b>QG</b> 710	ক্ষণ্ড দু <b>eKG_EFB.V</b> no no	(公司) 150 160 160 160 160 160 160 160 160 160 16	a <b>R</b> Ğ <u>ı</u> D	Grade colonia Fol <sup>M</sup> GIDKspayRg vs nv ns	ASGN N-PST S	36 <u>~*I<b>Q*93</b>等</u> 75 <u>~*I<b>Q*93</b>等 75</u>	EIS.	Ergvi	e.G <del>.</del> N
^	FQGeE	<b>~</b>	00. 30 0	전 전 조 구 구 구 주 주 구 구 주 주 주 구 구 주 주 주 주 주 주 주		○ ○○ ◇ <b>×∀×4</b> ▼× 886 700		0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0	ं <del>।</del> S	会なな。 会なする 1865 700 700	
NEW										\$ <del>\$</del> \$	
IVA			050 <b>Xd</b> ± ∴					02 58 라트라스를 보 <b>ර</b> 라트라스를 보		수 있 할 수 일 등 등 등 등 등 등 등 등 등 등 등 등 등 등 등 등 등 등	
NEW							000 sca			<u> 5</u> =	
IV	N N N N N N N N N N N N N N N N N N N	<b>Q</b>	्र क रूक्षे १९६९	on one on one on one on one on one one			985   サートコロロロロ   サートコロロロロ   588   177   177   178	是 是 是 是 是 是 是 是 是 是 是 是 是 是 是 是 是 是 是	ָּרֵא <b>ַ</b> רְּיִּפַׁ	985 얼룩…최종송~^글^ 는데디디디	
Family	Upf1	RecD	UvrD/Rep	Rad3	DEAD-box	RecO	Ski2-like	RigI-like	DEAH/REA	NS3-NPH-II	SF2 Swi2/Snf2
SF	SF1	SF1	SF1	SF2	SF2	SF2	SF2	SF2	SF2	SF2	SF2

 $\label{eq:Figure 6: AATPase: logos of protein sequence motifs, part 3. Figure 4-Text S6 continued.}$ 

SF	Family	VB	NEW	VI	NEW	NEW
SF1	Upf1	<mark>∬R</mark> 745		Ab <u>IR</u> AK		
SF1	RecD			6 8 8 8 8 8 8 8 8 8 8 8 8 8 8 8 8 8 8 8	수 <mark>는 수</mark> 수 185	사 <b>사무무투</b> 886
SF1	UvrD/Rep	ئ <b>9</b>		ದಿಂ ೧೮೪ <mark>YVA∹IBA=</mark> ************************************		
SF2	Rad3	수 있는 다음 다음 다음 다음 다음 다음 10 3 3 3 3 3 3 3 3 3 3 3 3 3 3 3 3 3 3		भे⊓नामा द्वार द्वार क्षत्रकृष्टि प्रदेशको मा ऋ	ದ ಭ ಭ <u>G ಕುD R</u> ೫5 ೫೦	
SF2	DEAD-box			์ ในผู้นิกที่		
SF2	RecQ	<i>∾</i> <b>V</b> ≃ <b>H</b>		১ ১৯৬০১ <u>Q∈∞GBAGB</u> ®0		
SF2	Ski2-like			⇔s ⇔seees===" QN=GRAGR⊭s÷D ∞		
SF2	RigI-like	on. e <mark>tz</mark> ēlot≺→		수 1 1 2 2 2 2 2 2 2 2 2 2 2 2 2 2 2 2 2		
SF2	DEAH/R <b>E</b> A	V∌DeG=:K		ûkaçê ⇔û ûkaçîRAGÎŞĒĞ	睳	
SF2	NS3-NPH-II	<u> </u>	公 760	ションの シングのウン ゴロトドン 東京人のおけるByGByGByggussan 705 800 800 810		
SF2	Swi2/Snf2			<u>Ŏazz</u> ŘeďŘ <u>ic</u> ô		

 $\label{eq:Figure 7} \mbox{Figure 7: } \textbf{AATPase: logos of protein sequence motifs, part 4.} \\ \mbox{Figure 4-Text S6 continued.}$